This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

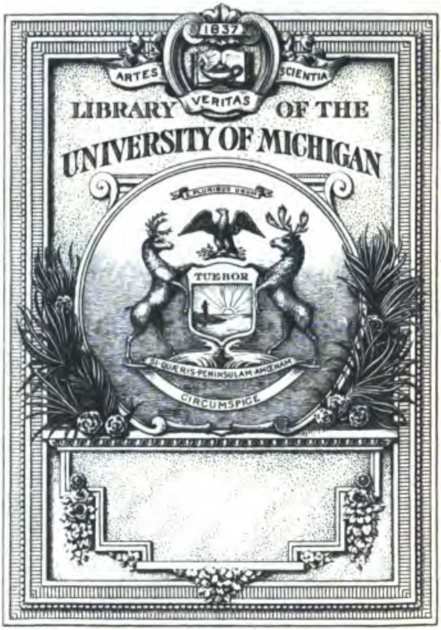
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUÆRIS PENINSULAM AMŒNAM
CIRCUMSPICE

QC
966
.R53

1.2

Richter, Georg Friedrich, 1691-1742

G. FRID. RICHTERI

DE

NATALIBVS FVLMINVM

TRACTATVS. PHYSICVS

ACCEDIT

APPENDIX. QVA. LITTERAE ET. OBSERVATIONES. QVAEDAM HVC. PERTINENTES. MAFFEI. LIONII PAGLIARINI. ALIORVMQVE CONTINENTVR.

Gilberto Govi 1871

LIPSIAE

APVD. IO. FRID. GLEDITSCHII. B. FILIVM

MDCCXXV

ILLVSTRISSIMO
ATQVE EXCELLENTISSIMO

DOMINO

CHRISTOPH.
HENRICO

S. R. I. COMITI

DE

WAZDORF

POTENTISSIMI
POLONIARVM REGIS
ATQVE ELECTORIS
SAXONIAE
CONSILIARIO INTIMO ET MINI-
STRO STATVS
PROVIDENTISSIMO

DOMINO. SVO
BENIGNISSIMO

HANC OPELLAM
SVBMISSISSIME. OFFERT
ET. CONSECRAT

G. FRID. RICHTER

ILLVSTRISSIME ATQVE
EXCELLENTISSIME COMES

DOMINE BENIGNISSIME

Library com
Perella
5-22-27
9949

FVLMINA et tonitrua offero: quae ſane vereor vt manus tremebun-

das hominis de mea ſorte decere videantur. Non haec ſunt thura, non molae ſalſae perlitantium: non infulae, non rami ſupplicum. In excelſo loco iſtas res natura collocaſſe vulgo creditur, vt nos, qui humi repimus, non attentare eas et moliri manibus profanis, ſed reuereri ac ſuſpicere poſſemus. Quod ſicut ad hoc vſque tempus pie ſatis atque verecunde obſeruatum a ple-

riſque mortalibus eſt, ita nunc etiam deinceps eadem haut dubie religio mentes tenuiſſet noſtras, niſi magno memorabilique auſu, non partem ignis fulminei, ſed vniuerſam paene ſubſtantiam, de coelo ad tellurem transtuliſſet nouus noſtri ſeculi Prometheus. Cuius praeclariſſimo facinore cum me quoque vehementer delectatum eſſe palam fero, tum

ipſo hoc incondito atque inelaborato ſchedio, ne parta nobis ſpolia è manibus extorquerentur, præcauendum prouidendumque; pro virium tenuitate, iudicaui. Non more giganteo nefarium paramus bellum: non oppugnare coelum noſtris machinis hoſtiliter conamur. Cum fulmina in altum ſpargimus, ea quidem nihil aliud quam ſacrificia et libamen-

ta ſunt, quibus imbres copioſi ac foecundi, omnesque coeli diuitiae, cumulatim attrahuntur, et tota propemodum natura anhelans renouatur, ſuſcitatur, focillatur. Quod quoniam permagno eſt indicio, ipſum coelum terrena fulmina non aſpernari, cur tandem verear, ne TIBI, EXCELLENTISSIME DOMINE, quem ſupra com-

munem ſortem altiſſime euectum, iam pridem coelo adſcripſit diuina Tua ſapientia et virtus, hunc fulguralem libellum religioſe atque demiſſiſſime offerre nefas ſit? Et quamquam nemini praecluſum ad TE aditum, aut interſeptam viam eſſe, non ignoro, me tamen id inprimis animi certiſſimaeque ſpei implet, quod, quantum apud Filium in-

comparabilem, TVAS et MVSARVM delicias; tum cum is in coelo huius Academiae veluti perpulchrum quoddam ſidus effulgeret, praeter multos alios gratia valuerim, quotidie et incredibili cum voluptate reminiſcor. Dici non poteſt, quam mirabundus et propemodum attonitus aetherium illud, atque ad penetranda abſtruſiſſima quaeque, cum

in aliis ſcientiis et artibus, tum vero maxime in rebus mathematicis (in quibus mea leui opera, vt comitis ac teſtis, vti voluit) non natum, ſed e coelo delapſum ingenium idemtidem ſum contemplatus. Quod cum nuper peregrinans atque exterarum nationum res inſpiciens, a Patris patriaeque oculis abfuerit, et nunc abſit iterum, grauiſſimo legatio-

nis munere, iuſſu *Regis noſtri Auguſtiſſimi*, in Italia fungens, vt ex oculis diuinae Prouidentiae hautquaquam elabatur, vt nulla ipſi niſi laeua fulmina et fauſti ominis obueniant, vt rebus denique feliciter peractis vegetum ac florentiſſimum Saxoniae reddatur, ingeminatis votis coelum fatigantes comprecamur. Seruet omnium rerum parens ac conſerua-

tor DEVS, ſeruet Parenti Filium exoptatiſſimum! Seruet Filio indulgentiſſimum Parentem! Seruet vtrumque Patri Patriae clementisſimo! Seruet genti illuſtrisſimae WAZDORFIAE! Seruet ciuibus! Seruet muſis! Seruet ac confirmet non modo corporum, ſed et praecipue diuinorum robur animorum! Seruet et ſecundet flagrantisſimam illam bonis

bene faciendi cupiditatem! Denique inſpiret, proſperet, ac feliciſſime vertat, omnes curas, omnia conſilia, omnes cogitationes, quibus Perſonam Tuam grauiſſimam, EXCELLENTISSIME DOMINE, pro ſalute et emolumento noſtrae reipublicae (in qua ſumma plane atque immortalia Tua eſſe merita fatemur) dies atque noctes velut excu-

bare conſtat! Haec mea, haec Patriae, haec optimi cuiusque vox eſt: hoc ardentisſimis noſtris precibus et victimis ab aeterna diuini Numinis Pronoea impetratum iri nihil dubitamus

TRA-

TRACTATVS PHYSICVS
DE
VERO FVLMINVM AC TONITRVVM LOCO NATALI

PRAEFATIO.

SI timor & admiratio primos effecit philoſophos, nec quicquam habet natura rerum, quo terrere homines magis frequentiusque poſſit, quam fulmina & tonitrua; non eſt profecto admirandum, iam inde ab antiquiſſimis temporibus ſingulari philoſophorum attentioni ac meditationi iſtas res fuiſſe expoſitas. Sed neſcio in quo Democriti puteo tam profunde lateat ſubmerſa veritas, vt tot ſeculis, tantis ingeniis, tantisque ſtudiis, erui atque in luce collocari minime potuerit. Magna cum voluptate videas, quam acuti, quam graues, quam aſſenſu digni ſint plerique phyſici, vbi ſententias aliorum, de natura & generatione fulminum, examinant atque reprehendunt. Contra vbi id agunt, vt ex propria penu certiora proferant, dici vix poteſt, quam ſui ipſorum ſint diſſimiles, quam leues, quam inopes, quam ad fabulas & figmen-

ta proni. Et antea quidem non aliis de rebus quærendum videbatur, quam de cauſſa & interna conſtitutione fulminum: ſed exortus nuper in Italia eſt vir magni nominis, Scipio Maffeus, qui de ipſo quoque loco, vbi generantur, nos dubitare cogat. Quaſi vero res abditas atque obſcuras adduci in controuerſiam parum ſit, niſi etiam illæ impugnentur, quæ pro apertiſſimis fuerunt habitæ! quid enim apertius, quam fulmina e nubibus oriri? quid ſenſu atque omnium hominum aſſenſu confirmatius? Nixi iſthac veritate, tanquam fundamento certo atque immoto, ad vnum pæne omnes ſunt, qui ante Maffeum de fulminibus ſcripſerunt. Hi ſi nunc erroris conuincantur, ſi e diuturna & ſecura ſua poſſeſſione, velut improuiſo quodam fulmine, exturbentur, quid tandem reliquum eſt, vbi tuto & ſine periculo conſimilis ruinæ, ſubſiſtere deinceps liceat? Sed bono animo ſimus: non enim decet, tam timidos eſſe ſpeculatores venatoresque naturæ. Plurimum eſt ſenſui tribuendum, aliquid etiam conſenſui: interim fieri non raro ſolet, vt plura, quam ſentimus, ſentire nobis videamur, inſtitutione, conſenſu, & præcipiti iudicio decepti. Multi inueniſſent verum, niſi iam antea inuentum putaſſent: multi errores detexiſſent, niſi eos in ſententiis vbique gentium probatis vel quærere vel ſuſpicari nefas eſſent arbitrati. Sæpe domi latet, quod procul fruſtra indagamus: nec raro ſimplicis, apertæ, & familiariſſimæ veritatis ſpeciem mentitur res

fal-

falſiſſima; cui ſi quis laruam detrahit, næ hunc longe maximam ab omnibus veri ſtudioſis inire gratiam par eſt. Equidem hoc nolumus in illam partem accipi, quaſi ſtultiſſimam eorum vanitatem comprobemus, qui, vt ingenium oſtentent ſuum, quod plerumque ſatis exiguum eſt, atque vt nihil niſi paradoxa loqui & ſentire videantur, certiſſimas quasque veritates contradicere non erubeſcunt: cauendum tamen etiam atque etiam arbitramur, ne, incredulorum euitata charybdi, in ſcyllam incidamus illorum nimium credulorum, qui publicas quasque opiniones, diuturnitate temporis confirmatas, adeo certas, fixas, ſanctas habent, vt de iis, perinde ac de grauiſſimis religionis capitibus, dubitare ſcelus ponant. Hos ſine ratione ſapere, illos cum ratione deſipere, non inepte dixeris: alteri propter ignauiam reprehendendi ſunt, alteri propter petulantiam: Philoſophum autem alacrem, grauem, & circumſpectum eſſe conuenit, cui vt nihil facile reiiciatur, ita & nihil facile perſuadeatur. Sed reuertimur ad propoſitum. Quam diu inter comprehenſiſſimas veritates, & κυρίας δόξας phyſicorum numeratum fuit, in nubibus generari fulmina & tonitrua, tam diu, qui harum rerum vim & cauſſam explicare ſunt conati, nihil niſi nubes, vel partes nubium delapſas, colliſas, ſciſſas, aduſtas, conglomeratas, effractas, & neſcio quot modis tortas ac vexatas, comminiſci potuerunt. Nunc ſi demonſtrare licet, fulminum originem in nubibus nequicquam quæri; ſi verum eſt, a ter-

ra potius cœlum verſus, quam a cœlo ad noſtras regiones, ignea illa jactari tela (ſic enim ſtatuit illuſtris Marchio Maffeus) tum quidem repente diffugiunt iſtæ nubes ac nebulæ, quæ vias ad veritatem obſidebant, ampliſſimusque & plane nouus meditationibus noſtris aperitur campus, atque, vt Lucretii verbis dicam, *peragrare loca poſſumus, nullius ante trita ſolo.* Quæ cum ita ſint, nos plane operæ pretium facturos iudicauimus, ſi inauditum hocMaffei placitum paullo diligentius perſequeremur, cum argumenta, quibus vſus eſt auctor, ſuccincte explicantes ac confirmantes, tum etiam noua promentes, & a contrariis rationibus vindicantes. Prius autem quam ad rem ipſam veniamus, hæc pauciſſimis notare lubet: iam vndecim præterlapſos annos eſſe, ex quo Maffeus, in epiſtola ad cl. virum, Ant. Vallisnerum, cogitationes de fulminibus primum explicavit ſuas; hanc epiſtolam, cum multis aliis auctoris opuſculis, inſertam libro, qui inſcribitur, *Rime e Proſe del Sign. Scip. Maffei*, Venetiis prodiiſſe 1719; denique in commentariis rerum litterariarum Italicis, * cum totius libri, quem modo diximus, tum inprimis etiam laudatæ epiſtolæ, præcipuas ſententias adeo diligenter expreſſas reperiri, vt facile poſſint eſſe contenti, quibus ipſum librum, quippe rariorem in his regionibus, nec nobis quidem, niſi abſoluto fere hoc opuſculo exhibitum, videre atque euoluere conceſſum non eſt.

* Giornale de' Letterati d' Italia Tom. XXXII. Art. VII.

TRA-

TRACTATVS PHYSICI DE VERO FVLMINVM LOCO NATALI

PARS I.

Quæ ſententia & argumentationes ipſius Maſſei exponuntur.

SIgnificauimus paullo ante, Maffeum hoc agere, vti fulmina de cœlo detracta telluri aſſerat. Quod non ita intelligi debet, quaſi ex ipſis terræ viſceribus admirabiles iſtos ignes, tum cum accenduntur, erumpere ac ſurſum vibrari ad vnum omnês opinetur. Sed hæc eius eſt ſententia: multos e terra terreniſque omnibus nitroſos ac ſulphureos halitus, tempore præſertim æſtatis, efflari; hos non ita procul a ſuperficie telluris paſſim collectos, & propter alteratum aera inteſtino motu attrituque tumultuoſius agitatos, in flammam denique abire; iſtud incendium a partibus ortum confertiſſimis, quæ eædem naturaliter telluri proximæ, per continuas & ſimiles exhalationum lineas cum impetu propagari; atque eo pacto non intra nubes cudi fulmen, ſed in aere inferiore prope terram natales habere ſuos; non e longinquo aduolare, ſed ibi exoriri, vbi ſtragem edit; poſtremo non deorſum agi, ſed plerumque ad ſuperiora eniti. Sic

[*I. Sententia Maffei.*]

& magni operis vacationem cœlo ac nubibus dat auctor, & in propinquo ſiſtit, quod antea propter diſtantiam non ſatis comprehendi poſſe videbatur. Quandoquidem vero a communi antiquorum ſententia, niſi iuſtisſimis de cauſſis, deſciſcendum non eſt, iccirco ſuam nequaquam reprehendi defectionem poſſe, compluribus docere argumentis inſtituit; de quibus nunc ſigillatim videndum eſt.

II. Auctoris experientia oculata. Et primo quidem ad proprios ſenſus ac luculentisſimam illam prouocat experientiam, qua potisſimum adductus de noua fulminum explicatione cogitare cœpit. Nam cum nuper per Etruriam iter faciens in caſtellum Lunenſis agri diuerteretur, quod Itali ſua lingua *Fordinuouo* appellant, coorta paullo ante tempeſtate pluuia & ſatis turbulenta, tum vero noua ipſi res planeque improuiſa accidit. In ipſo conclaui, vbi cum aliis conſederat, pauimentum verſus, ante oculos repente naſcitur flammula viuidisſima e cœruleo ſubalbicans: quæ cum exiguo temporis momento conſtitiſſet, motu ſaltim inteſtino agitata, tum, velut tenui exerta lingua, paullo propius ad conſidentes hoſpites accedit, iterumque aliquantiſper inſiſtit atque ampliatur; eodem plane exemplo, vti ab incenſo cumulo pulueris pyrii, ad alium cumulum modice diſtantem, intercedente ſerie quadam pulueris conſimilis, celeriter propagari ignem obſeruamus. Inde, ſupra humeros Maffei extento radio, in ſublime fertur: calcis quædam fragmentâ e fornice decidunt: fit ſtrepitus in ſuperiori contignatione: & puncto temporis fragor exauditur; ſublimis ille

Ille quidem nec tamen ceterorum more tonitruorum reboans. Nihil hac experientia clarius fieri videtur poſſe, nihil minus ambiguum. Non longo ratiorum nexu concluſit auctor, ſed ſuis ipſe oculis vidit, extra nubes gigni fulmen. Vidit eius incunabula, vidit incrementa, vidit a quiete motum, vidit pluſculos effectus: nam & in ſuperiore ædium parte ingens tabula de pariete auulſa, & paſſim ſignatæ trabes, & hinc inde in ipſo conclaui inferiori, in fornice inprimis & coronide amplius XIIII. relicta fulminum veſtigia, illæſis tamen hominibus: nouit, eſſe verum ac naturale fulmen: nouit, non eſſe illo tempore quo ſuccendebatur, aut per feneſtram, aut per ianuam, aut aliunde extrinſecus in conclaue inſinuatum. Non video quid vltra expectare, aut quid optare omnino potuiſſet, niſi illud vnum, vti ex incredulorum numero ſpectatores ac teſtes præſto fuiſſent quam plurimi. Vix enim credibile eſt, reperiri quemquam adeo moroſum & ſcepticum, qui, ſi aliquid eiusmodi ſibi euenſiſſet, propriis eiuratis ſenſibus, de ortu fulminum extra nubes dubitaret.

Quo magis profecto commode atque attemperate accidit, vt eruditiſſimus Abbas Lionius, cum ſtrenue incredulus eſſe, & obfirmate placitis reſiſtere Maffei, animum induxiſſet, mox dare manus veritati, & fidem propriis oculis habere cogeretur. Non alienum putamus, ejus quædam verba, e commentariis rerum litt. Itali- *III. Similis experientia Lionii.*

cis, (α) in latinum ſermonem conuerſa huc transſcribere; namque agunt de experientia Maſſeana gemina & prorſus memoratu digna. Cœnabamus quodam die, inquit, in conclaui terræ proximo, cum celeriter tempeſtas vehementiſſima exoriretur: venti, tonitrua, fulmina, ingeminata & continua: mihi per feneſtram, tempeſtati non nimium expoſitam atque ea re apertam, commodiſſimus proſpectus. Quo loco, dum finem rei quam attentiſſime præſtolor, puncto temporis viuidiſſimam emicare flammulam conſpicio, duos circiter cubitos ſupra terram; quæ protinus in ſublime rapitur, ac terribili relicto fragore, citius quam dixerim euaneſcit. Reliqui de mea familia, quorum ſenſus ac mentes obtuderat iſtud tonitru, cum eandem rem mecum haut obſeruaſſent, vno ore confirmabant, fulmen non ita procul de cœlo cecidiſſe; neque aliud a me ſibi perſuaderi patiebantur, quanquam rem omnem ipſis enarrare, atque iterum iterumque inculcare non intermittebam. Hæc Abbas Italus, quem paullo ante nominaui. Idem deinde, vt experientiam ſuam notatu digniſſimam eſſe doceat: non enim, inquit, ex earum numero eſt, quæ quotidie fiunt; complures præterlabi anni poſſunt, priusquam iterum occurrat; quippe cum & magna requiratur loci oportunitas, & ſingularis attentio, &, quod caput eſt, conſtans atque intrepidus animus: nam timor ſen-

(α) Giornale de' Letterati d' Italia, Art. VIIII. §. 4. Tom. XXXII.

ſus

ſus corrumpit, vt plerique longe alia, quam vident, videre ſibi videantur.

IIII. An inſolentia ergo ſuſpecta ſpectacula commemorata?

His veriſſimis verbis eorum præuertit dubitationem Liðnius, quibus iſtiusmodi ſpectacula, propter nouitatem atque inſolentiam, ſuſpecta eſſe poſſent. Quaſi vero vſitatum & quotidianum ſit, fulmina tam propinqua cernere, atque in locis fulguritis, tum cum feriuntur commorari. Nobis hoc ætatem non contigiſſe profitemur; nec dubitamus, fore pleroſque, qui & idem præ ſe ferant, & nunquam ad tam triſtia, tam inficeta, tam periculoſa ſpectacula, ne in poſterum quidem tempus adhiberi optent. Iam vero inter eos, qui opera fulminum præſentes conſpexerunt, quam paucos eſſe cenſeamus, qui immotis oculis, & velut præparato animo, ſint ignem illum vaſtatorem perſecuti? Complures pauidis pendent mentibus, cum primum e longinquo intonare audiunt; & quo magis appropinquare fulmina videntur, hoc magis trepidare incipiunt, latebras & aras quærunt, neque aliud quicquam cogitant, niſi vt fulminis iam iamque imminentis ictui ceruices ſubtrahere poſſint ſuas: Vbi vero ingenti ſono cœlum ſtrepit, & inter horrendos fragores micant ignes, capti auribus & oculis metu plane torpent, vt Liuium dicere quodam loco memini. Atque hinc facile intelligitur, quid polliceri nobis de narratiunculis hominum ejusmodi, poſt pericula ſatis audacium, queamus. Sed fac reperiri, qui imperterrito animo, attentisque oculis, fulminum

veſtigia notarint: niſi tamen iidem, eo ipſo momento, quo accenſa fuit flamma, defixum habuerint obtutum in locum primæ originis, perinde propemodum eſt, tanquam ſi nihil obſeruaſſent; quando, propter inueteratam & ipſis minime ſuſpectam opinionem, aliter iudicare vix potuerunt, quam penetrantiſſimum illum ignem extrinſecus inſinuatum atque e nubibus profectum eſſe.

V. Idem vlterius vrgetur. At quo tandem fato, inquies, fieri concipiamus potuiſſe, vt ante Maffeum & Lionium, in toto terrarum orbe, aut idem quod ipſi, aut aliquid conſimile, obſeruarit nemo? Scilicet tam paucæ antiquorum obſeruationes ad nos peruenerunt, vt, quid circa tales res experti fuerint, parum certo conſtet. Neque vero hoc vnum eſt, de ortu fulminum, ad quod iſta dubitatio pertineat: multa enim alia reperit atque annotauit noſtra ætas, quæ, quamuis adeo certa, facilia, & ſcitu digna ſint, vt præterire ſuperioris æui homines hautquaquam potuiſſe videantur, ab iis tamen animaduerſa, quod ſciamus, & memoriæ prodita fuerunt nunquam: nec forte deerunt, quæ futuri ſeculi populus noſtros effugiſſe ſenſus æque admiretur. Interim neque experientias, ad Maffeanam & Lionianam accedentes, neque ipſum nomen *terrenorum* fulminum, res eſſe ante hoc tempus plane inauditas, infra diſſeremus. (*a*)

(*a*) Part. II. n. V. & XVII.

Sed

Sed de vna eaque principe Maffei ratione, eſt, vt, opinor, dictum ſatis. Progredimur ad aliam, quæ eſt hujusmodi: Si e complexu nubium emitterentur fulmina, fieri non poſſet, vti his quædam terræ loca præ ceteris obnoxia eſſent; quid enim aut in nubibus reperias, quare ad certa loca identidem determinetur fulmen? aut quidnam in his ipſis locis fingas, quo velut ſentiatur atque e tanto interuallo attrahatur cœleſtis ardor? Neque vero dubium eſt, quin quædam multo magis quam alia fulminibus infeſtentur loca, eademque haut raro anguſtiſſimis circumſcripta terminis; cujusmodi eſt ipſum illud vetus caſtellum *Fordinuouo*, ob eam rem a dominis fere deſertum, itemque turris quæpiam in Calabria, quæ tantum non quotannis, atque aliquando iterum ac ſæpius, fulmine afflatur, itemque monaſterium in monte Caſſino, vbi frequentiſſima, ſed & innoxia ſpectari fulmina conſueuerunt. Igitur e ſinu nubium haut quaquam eiectari terribilem illum ignem, fateri par eſt. Nam quod aiunt, etiam grandine vexari alios terræ tractus magis quam alios, illud quidem prorſus diſſimile videtur, quippe & de tractibus ſatis amplis intelligi debet, & præterquam quod in vniuerſum regiones montibus ſubiectæ eius generis iniuriis inprimis obnoxiæ reperiuntur, nihil aliud certa obſeruatione conſtat. Abuteremur patientia lectorum, ſi, quæ amplius comminiſci poſſent peruagatæ ſententiæ patroni, ad infringendam vim concluſionis modo propoſitæ,

VI. Alia loca magis quam alia fulminibus obnoxia.

an-

anquirere vellemus. Quapropter potius cum Maffeo noſtro de vera ratione, cur nonnulla loca præ ceteris frequentent fulmina, breuiter dicendum arbitramur.

VII. Vera iſtius rei cauſa. Fit illud ideo, quod terræ viſcera non vbiuis eiusdem ſunt naturæ, ſed venis metallorum ac mineralium, tanquam infinitis maculis, varie diſtincta. Et quidem alibi, præſertim in regionibus montanis, cum ceterarum rerum, tum eius etiam vnde halitus fulminei emittuntur, ſatis magna eſt ſepulta vis & copia: alibi multo minor: alibi fere nulla. Hic per amplius diffuſa ſpatium, illic in anguſtisſimos coacta terminos: hic libere exhalans, illic multo magis impedita. Quo etiam accedit ipſius loci externi natura & conſtitutio; quæ ſi eſt eiusmodi, vt exſpirata e tellure fulminum ſemina non difficulter abigantur ac diſſipentur, bene ſe res habet; ſin talis eſt, vt iſta ſemina retineantur, colligantur, foueantur, quid mirum, ſi inde frequentiſſima fulmina & tonitrua, veluti ex largo & accommodato fonte, prouenire ſolent?

VIII. Teſtimonium Io. Clerici. Intellexit hancce veritatem præter ceteros vir clariſſ. Io. Clericus, cuius etiam verba ex Lib. III. Phyſ. huc tranſcribere non dubitamus. *Sunt quædam loca*, inquit, *in quæ fulmina frequentius cadunt, quam in alia, quæ nimirum exhalationes aptas fulminibus conficiendis emittunt, & vnde ventis non ita facile disiiciuntur. Hinc videmus, in calidioribus regionibus, ex quibus vis ſolis, quicquid exhalari poteſt ex terra, elicit, frequentiora multo eſſe*

fulmi-

fulmina, quam in frigidioribus climatibus: ſimiliter in late patentibus campis, qui a ventis, vt ita dicam, euerruntur, exhalationes eiuſmodi facile diſiiciuntur atque alio feruntur: ſed in locis montibus praealtis cinctis, vbi tam libera non eſt vis ventorum, clauſa manent; vnde fit, vt iis in locis creberrima ſint fulmina. (α) Hæc ille; quæ profecto apprime cum doctrina Maſſeana conueniunt: vt etiam mirari ſubeat, philoſophum tam acutum, tam doctum, qui non iſta modo noſſet, verum etiam, ſpreto nubium auxilio, ad explicandam fulgurum tonitruumque procreationem, non alio confugiendum docuiſſet, quam ad variarum miſturam exhalationum, earundemque in aere, ad exemplum auri fulminantis, factam ſubitaneam incenſionem, (β) mox tamen ita definire fulmen, quaſi nihil aliud eſſet, quam *rapidiſſima flamma, qua ex NVBIBVS, ad terram vsque deferatur, & omnia obuia proſternat.* (γ) Cur vero *ex NVBIBVS*, vir clariſſime? quid eſt, quamobrem iſta corpora iam neglecta & merito repudiata, velut reſipiſcens, in ſcenam cum honore proferas? Scilicet communis & a nemine adhuc in dubium vocata de ortu fulminum opinio ita prorſus cogit, inquies: ſed vide, ne illa opinio, quæ cum ceteris

(α) Phyſ. L. III. c. IV. n. 24. Et conſentientem habet Summe Reuerendum Buddeum noſtrum Philoſ. Theoret. Tom. II. P. II. cap. III. §. XX

(β) l. c. n. 10. & Buddeus l. c. §. 14.

(γ) n. 20.

tuis

tuis placitis tam parum conuenit, multo etiam minus cum ipſa veritate concordet.

VIIII. De fulmine nihil vident, qui locum ἐμπλήσιον circumſtant.

Sequitur iam tertium Maſſei argumentum, quod in hanc fere ſententiam proponit auctor: Si cœlo deſflueret fulmen, id circumcirca expoſitum eſſet plurimorum oculis ſpectatorum, perinde vt fulgetrum, a quo cum ipſo motu tum minus celeri interitu facillime diſtingui poſſet. At multo ſecus ſeſe res habet: incidente enim fulmine, vt cum aduerſariis loquamur, in domum, in templum, in plateam, ii qui ſunt propter domum, qui extra templum, qui in viciniſſima platea, fulgurationes obſeruant, delabens fulmen haut vident. Hoc quid aliud declarat, quam fulmina non deſuper aduolare, ſed eo ipſo loco & naſci & maximam partem interire, vbi tragœdias excitare ſolent? Niſi enim ita eſſet, quæro, quid oculos tot ſpectatorum vsque adeo faſcinaret, vti nec eruptionem fulminis e nube, nec præcipitem per aera volatum, nec denique appulſum ad locum *κεραυνοπλῆγα*, cernere atque annotare poſſent? De ſpectatoribus autem ſanis atque incorruptis, non de iis ſermo eſt, qui perfricta ſatis fronte, quicquid audiuerunt, quicquid ſomniarunt, quicquid denique videri aut potuiſſe aut debuiſſe opinantur, id pro viſo referunt. Quanquam ne illud quidem ſententiæ Maſſei nocet, ſi quis aliquando viſum ſibi fulmen, quod ſuperne aduenien in locum quemque fuerit inſinuatum, bona fide memoret. Nam cum ædificia & loca quæuis tangi atque percuti,

cuti, non modo a fulminibus innatis queant, ſed & ab iis ipſis aliquando, qui extrinſecus in aere propinquo naſci & accendi poſſunt, cumque nihil impediat, quominus ipſa fulmina innata, ab externis ſpectatoribus, ſub exitum quadantenus conſpiciantur, mirum profecto non eſt, ſi a plerisque, præſertim vero ab iis, quibus vulgaris de ortu fulminum opinio haut eſt ſuſpecta, vel fulmen in aere propinquo natum pro eo quod a nubibus aduenerit, vel ex ædificio erumpens pro eo quod irruperit, habetur; cum tanta ſit celeritas motus, *vt* (quod ait Seneca (a)) *non partes eius diſpiciantur, ſed tantum ſumma prendatur*, atque vt magis intelligi poſſit, *qua appareat flamma, quam qua eat*; Dico autem de exitu fulminis, nam initio ſatis tardum eius eſſe motum poſſe experientia Maffei docet: ſed & hanc ipſam celeritatem, quam commemoraui, magnam illam quidem, non tamen adeo immenſam facio, vt plerique ſolent, quorum de ſententia fulminei ignis propagatio cum ipſa propagatione luminis contendere videtur; quod infra erit refellendi locus. Nunc plane ſufficit, quod absque controuerſia tenemus, iis quam ſæpiſſime non apparere fulmina, quorum oculos, ſi e nubium amplexu illa ederentur, præterire nullo modo poſſent.

Et de tertio Maffei ratiocinio hactenus. Nunc diſpiciendum de quarto eſt, contra illos, vt videtur, fabricato, qui non ſolum originem & pri- X. *Fulminum inordinatus & replicatus motus.*

(a) Quæſt. nat. Lib. I. c. 14.

mam

mam incenſionem, ſed vniverſam fulminum ſubſtantiam, omnemque vim & impetum ex vnis nubibus deducunt. Hos nullam reperire cauſſam poſſe cenſet auctor, cur motu adeo flexuoſo atque errante incitentur fulmina? præſertim cur reſiliant identidem & ſatis incompoſite replicentur? Quod ſi enim ex alto, inquit, aduenirent, ſi propria & inteſtina virtute eſſent deſtituta, ſi mera quadam vi externa, in nubibus impreſſa, rapidiſſime præcipitarentur, nunquam reuerti a tellure & errare per ædificia poſſent. Hæc argumentatio, licet neque eos (α) penitus vincat, qui Epicuri & Gaſſendi συλλογὰς, id eſt, glomeres vorticoſos, ſeu pyrobolos cœleſtes, probant, quippe inteſtina vi nequaquam deſtitutos; neque eos (β) qui fulmina in nubibus accendi quidem, ſed per continuas & tortuoſas fulminearum exhalationum ſeries, a nube ad tellurem pertinentes, propagari docent; non parum tamen ponderis & efficaciæ in ea reperiri, ad arguendos ceteros, & maxime Carteſianos, iudicamus. Nam reſiſtentia craſſi denſique aeris inferioris, aut pugna inter flammam accenſam, quæ leuior eſt, & reliquam fulminis materiam grauiorem, (γ) minime profecto ſatisfacere videtur: *Fulminis materiam, occurſu duri corporis, aut ipſius aeris reſiſtentia, in varias interdum flammas aut globos, huc illuc diſcurrentes, diſtrahi*, docet

(α) vid. paullo poſt n. XIII. & P. II. n. XI.
(β) vid. paullo poſt n. XIIII.
(γ) Hon. Fabri Phyſ. Tr. VI. Lib. V. p. 503.

Du

du Hamel, Philoſ. V. & N. Tom. II. de Meteoris, cap. X. n. 40. Sed quomodo hoc cum violento motu & penetrantiſſima natura cœleſtis ignis congruat, docere intermittit. Et Hon. Fabri in ædes illapſum fulmen, ab aere, in portarum aliisque anguſtiis plerumque agitato, huc & illuc rapi, propter inſignem leuitatem, diſſerit. Quaſi vero qui de cœlo, tanto impetu tantaque celeritate ruit ardor, horrendas iam iamque editurus ſtrages, adeo piger & ad motum quemlibet indifferens concipi poſſit, vt leuiſſimæ cuiusque auræ agitationi prompte obſequatur. Vtinam quidem ita ſit! non enim difficile fuerit, arcere fulmen, atque e conclaui, tantillo excitato vento, protinus efflare.

Ipſa autem ſententia Maffei vna ex omnibus rem expedit facillime. Cum in aere ſuccenditur halituum igneorum portio, iſtam deflagrationem ibi fere exoriri par eſt, vbi maxima exiſtit congeries, ac veluti corpus illorum halituum. Inde varios perreptat anfractus, & perplusculos ſæpe ramos flamma diffunditur, non alia de cauſſa, quam quod pabulum ſubſequitur ſuum, cuius ſimilis eſt poſitus & continuitas. Neque enim conuenit exiſtimare, infinita illa genera corpuſculorum, quæ e terra exhalantur, partibus aeriis miſceri ſtatim & perfectiſſime confundi. Vt riuorum quorundam vndas, cum in mare vel lacum exonerantur, non continuo cum reliqua miſceri aqua, ſed longo ſæpe ſpatio diſtinctas volui & minime confuſas obſeruamus, ſic etiam multo magis in aere fieri

XI. Cauſſa hujus rei.

exiſtimandum eſt: in quo, vt altius aſcendit exhalatio terrena, ita fere latius diſtribuitur, a conſortio particularum grauium fixarumque liberata, & attenuata: ſed quo vicinior eadem telluri, id eſt, origini hæret ſuæ, hoc denſior plerumque eſſe ſolet, & compactior, & ab aere, quicum ipſi haut paullo minor intercedit cognatio, quam fluuiis cum mari, diſtinctior; niſi tamen aliæ cauſſæ iſtum naturæ ordinem aliquanto interpellent. Nam quod vir celeberrimus pronuntiat Chriſt. Wolffius, (α) exhalationes, vbi ad locum aeris aſcenderint, ipſarum grauitati reſpondentem, non poſſe altius eniti, ſed ſubſiſtere neceſſario, & velut vndique compreſſes condenſari, id quidem haut dubie de eo intelligendum eſt, quod infinita ſpatia ſuperiora libere peruagari exhalationes nequeant, quodque ſi in volumen collectæ fuerint adeo amplum, vt partes inferiores iſtius voluminis in aere verſentur notabiliter denſiore quam ſuperiores, tum etiam illas ipſas partes inferiores paullo magis quam ſuperiores comprimi ac condenſari neceſſe ſit. Si quis enim aut condenſationem illam in modico quoque volumine ſatis magnam & notabilem iudicaret, aut altiſſimos quosque halitus etiam denſiſſimos arbitraretur, aut ita denique perſuaſus eſſet, certam, conſtantem, & velut naturalem quandam grauitatem vaporibus competere, ob eamque rem etiam certum & definitum in aere locum eos ſemper affectare, ibique, cum & ſupra, velut firmo

(α) Phyſ. Tom. I. P. III. cap. VIII. p. 433. 434.

quo-

quodam obice obiecto reprimantur, & infra ab aduenarum impetu continuo vrgeantur, multo magis quam vicinum aerem conſtipari; næ is in certo ac notabili errore verſaretur, naturamque & genuinas cauſſas tum ipſarum exhalationum, tum earundem in aere aſcenſus, deſcenſus, & æquipondii, aut parum perſpexiſſe, aut minime conſideraſſe dicendus foret.

Quemadmodum vero vagum & inconſtantem fulminum motum, coecumque originem, & in quibusdam locis miram frequentiam, ita pleraque alia, quæ notari de ſacro iſto ardore conſueuerunt, non aliunde commodius Maffeus, quam ex noua ſua doctrina declarari poſſe contendit. Vnum ſæpe fulmen multos edere effectus, & complura ſui veſtigia relinquere in locis fulguritis paſſim ſolet: non mirum; nam a plerisque fulminearum exhalationum voluminibus, præter radios principes, pluſculi alii tenuiores, ſed ex ſimili vapore conflati, per aera diſperguntur, quos omnes ſimul accendi putandum eſt: hinc plures interdum, vno tempore, obſeruatæ flammæ, & ab antiquis trifida introducta fulminum figura, vt inter omnes conſtat. Adde quod etiam multi iique ſatis admirabiles, non in nube, ſed prope terram, in ædificio vel loco quouis clauſo, generati fulminis effectus, vehementiſſimo aeris concuſſui & auctæ eiusdem virtuti elaſticæ, quin ipſi etiam incondito & vaſtiſſimo ſono, merito videntur adſcribendi; vt exemplo multiplicium illorum, planeque ſtupendorum, & cum fulminum *XII. Alia fulminum phaenomena.*

operibus non parum congruentium effectuum patet, quos editos non modo a pyrio puluere, in locis clauſis accenſo, ſed & a rebus chemica arte præparatis, conſtat, cum iſtæ res, propter nimiam ignis vim, diſruptis vaſis ſubito ſunt inflammatæ; (α) itemque exemplo illius vehementiſſimi ignis, quem e piſtoris cuiusdam furno erupiſſe, & totam domum incredibili cum vehementia peruagatum eſſe, doctisſimi Vratislauienſes Medici, in Annalibus ſuis Phyſico-Medicis commemorarunt. (β) Muros nonunquam peruadit, nullo relicto foramine, fulmineus ignis, cuiusmodi quippiam etiam tum contigit, cum præſente Maffeo in caſtello Lunenſi fulmen accenderetur: atque ne hoc quidem explicatu iam difficile eſt; poſſunt enim, vt euaporationes quædam odoræ per tabulas & alia corpora, ſic ſubtiles radii fulmineorum ſeminum, prius etiam quam inflammantur, per poros ac meatus parietis continuati tranſire, & deinde conceptum ignem ſine vehementi diſcuſſu propagare. Nam quid de duplici illo fulminum genere dicam, quorum innoxium alterum eſt, alterum cum incredibili impetu & violentia coniunctum? quæ ſane vix alia re differunt, quam quod illud particulis bituminatis oleoſisque, hoc

(α) J. Jac. Scheuchzer Itin. Alp. IX. 1711. Hoffmann. Obſ. Phyſ. Chem. L. III. Obſ. 15. Wolff. Phyſ. T. I. §. 326.

(β) Sammlung von Natur und medicinischen Geſchichten, Winter-Quartal 1718. p. 819. conf. Wolffii Experim. T. II. c. IX. §. 127.

nitro-

nitroſis vel conſimilibus videtur abundare. Quid denique de ea re commemorem, quod in turrium atque antiquorum mœniis ædificiorum ampliſſima ſæpe & cumprimis notabilia fulminum ſigna, graviſſimique effectus deprehenduntur? quod non poteſt iis arduum videri, qui norunt, quanta nitri côpia in eiusmodi mœniis reperiatur, *(a)* ut interdum etiam *nitrea lanugine candeant:* quo fit, vt ſimilium exhalationum columnæ, hoc eſt, elementa fulminum, iis & adhæreſcere facili negotio, & tantam inferre vim, tantamque iniuriam, facta incenſione, posſint.

Nunc cum magna merito placitis Maffei conciliatur fides, eo quod tam apta, tam plana, tam congrua ſunt, tum inde quidem haut multo minor accedit auctoritas, quod quæ adhuc extiterunt celeberrimæ de fulminibus opiniones, eæ tot ac tantis premuntur difficultatibus, quas vnquam ſolutum ac remotum iri non eſt ſperandum. Carteſius ſonoris ac tumultuoſis adductus niuium Alpinarum ruinis, quæ *Labinæ* appellantur, *(β)* ſimiliter generari tonitru ac fulmen aerium ſibi perſuadet, altiore quadam nube, tanquam ingenti atque aliquantum liquefacta niuearum particularum mole, in humiliorem aliam celeriter decidente, interceptosque igneos vapores magno impetu extrudente; quod non modo fulminis, hoc eſt, tenuisſimæ flammæ, ſed & ipſarum naturæ nubium, de qui-

XIII. Carteſii & Gaſſendi hypotheſis minus apta.

(α) Lemerus Cours de Chymie p. I. c. 16.
(β) Scheuchz. It. Alp. V.

bus paullo poſt dicemus, (*a*) atque vniuerſis denique experientiis, quas hactenus attulimus, etiam atque etiam repugnat. Neque vero Gaſſendus multo melius rem expedit, qui neſcio quos glomos, pyrobolis noſtris non abſimiles, in nubibus generari fingit, valida inſtructos cruſta, & materiam fulmineam inuoluentes, qui ex alto delapſi ibi denique rumpantur atque inflammentur, vbi truculentos ipſorum effectus obſeruamus. Somnium quidem aut elegantem fabulam, non veram rem narrare vir doctiſſimus videtur: nam & repentina generatio mirificorum iſtorum glomerum, & tenaciſſima cruſta, & cæcus rapidiſſimusque per aera volatus, & in loca etiam ſatis clauſa illapſus, & multæ aliæ res eiusmodi ſunt, quæ magno Gaſſendi ingenio hautquaquam digna videantur. (β)

XIIII. Alia ſententia memoratur & relinquitur.

Mihi ante hoc tempus vna ex omnibus viſa eſt probabiliſſima de fulmine ſententia, iuxta quam cœleſtis ardor, per ſeriem non interruptam exhalationum, a nube ad loca fulgurita pertinentium, eodem fere modo, vt vulgaris ignis, vel per fumum recens extinctæ candelæ, vel per lineam pulueris bellici, quibuslibet anfractibus productam, propagari ac deſcendere ſtatuitur. A quo dogmate etiam non alienus videtur celeb. Rudigerus noſter; qui, poſtquam oſtendiſſet, exhalationes ſulphureas, propter extenſionem atque inde ortam leuitatem, inſtar fumi ad ſuperiora plerumque aſcendere, ob

(*a*) Infra P. II. n. VIII. ſeqq.
(β) vid. infra P. II. n. XI.

eam-

eamque rem a fulminibus inflammatas nobis atque rebus noſtris, ordinario modo, nullam adferre calamitatem: *fieri tamen interdum poteſt,* inquit, (α), *vt ad nos vsque pertingat ſulphurea quaedam ſeries, vnde fulmen, accendendis noſtris aedibus ſatis aptum.* In ſententia non diſsimili verſantur Academiae ſcientiarum Pariſ. ſodales, qui perquam probabile exiſtimant, vt narrat nobiliſſ. Fontenellius, (β) ignis fulminei e nubibus erumpentis ſatis exiguam eſſe copiam, quae mox in aere inferiore multum materiae conſimilis, minus ordinate diſpoſitae, tanquam oportunum pabulum offendens ac pariter inflammans, ob eam ipſam cauſam ſerpere, viaque obliqua & flexuoſa deſcendere videatur. Nec diſſentit Wallisius, qui in Actis philoſ. Anglic. (γ) Effectus fulminum, inquit, & accenſi pulueris pyrii adeo ſimiles ſunt, vt iure meritoque iisdem cauſſis attribuantur: Quemadmodum autem pyrius puluis e nitro potisſimum & ſulphure conflatur, ita ſi in aere nitroſos & ſulphureos vapores decenter mixtos & a quauis cauſſa inflammatos concipiamus, diſplodi quidem eos cum ſtrepitu & fulguratione conuenit, ardore per ſeries ſimilium vaporum, non aliter quam per ſeries pulueris pyrii, longe lateque propagato. Quod ſi in ſuperiori aere diſploduntur iſti vapores, aut nulla in res noſtras aut perexigua redundare iniuria poteſt;

(α) Phyſ. Divin. Lib. III. cap. XI. §. 31.
(β) Hiſt. de l'Acad. des Sciences, an. 1714.
(γ) N. 231.

eſt; ſin in vicinitate noſtra idem ſit, aut etiam inter nos ipſos, tum quidem animalia, arbores, & ædificia, lædi atque affligi non eſt mirandum. Hæc Walliſius. Sed & ipſe ex ſuperioribus Seneca, cum ignem cœleſtem attritu aeris accenſum vento præcipitem impelli docuiſſet: *non ſemper tamen*, inquit, *(a) vento attrituue fit; nonnunquam ex aliqua oportunitate aeris naſcitur, multa enim ſunt in ſublimi ſicca, calida, terrena, inter quæ oritur, & pabulum ſuum ſubſequens defluit.* Omitto ceteros qui ita ſentiunt, doctos ſane & intelligentes viros; atque nunc ex iis, bona cum ipſorum venia, non quidem illud quæro, quemadmodum in nube producatur fulmen? hæc enim difficultas communis eſt; ſed, cum ita vulgo vſu venire videamus, vt, quo altius aſſurgit vapor ac fumus, hoc idem magis magisque attenuetur, atque ad concipiendam flammam ineptior fiat, cur non etiam illud ipſum de exhalatione fulminea credere ac pronunciare fas ſit? inprimis autem, cur tam longa tamque tenuis particularum ſeries, qualem eam eſſe neceſſe eſt, quæ ædem arboremue fulguritam cum alta nube connectat, non dicam a nimborum ventorumque impetu, ſed a leuiſſima qualibet aeris agitatione, cui vndique expoſita eſt, non interrumpatur, & vel diſpergatur quoquo verſum, vel in diſtincta volumina paſſim colligatur? Sunt & alia argumenta, quæ partim e ſuperiori diſputatione, par-

(a) Quæſt. Nat. Lib. I. c. 14.

tim ex iis quæ deinceps afferentur, huc transferri poſſunt; quorum recenſione ſuperſedeo.

Expoſui eas rationes, & quantum viſum fuit amplificaui, quibus vſus eſt illuſtris Marchio Maffeus, ad approbandum nouum ſuum dogma phyſicum. Nunc, vt promiſſioni ſatisfiat noſtræ, argumenta quædam alia ſuperioribus adiungenda, & poſtremo etiam difficultates, quæ obiici videntur poſſe, conſiderandæ, diſcutiendæ, & pro virili parte remouendæ ſunt. *XV. Tranſitus ad P. II.*

TRACTATVS PHYSICI DE VERO FVLMINVM LOCO NATALI

PARS II.

Qua rationes quædam noua ſuggeruntur, ac res tota paullo explicatur vberius.

Cum nulla plane eſt dubitatio, quin fulminum materiam, corpuſcula ſulphuris, nitri, chalcanthi, aluminis, & horum ſimilia, exſpiret ipſa tellus, tum tria potiſſimum eſſe loca arbitramur, vbi incendium illius materiæ fieri poſſit ac ſoleat; infra terram, iuxtim, & ſupra. De fulminibus tonitruiſque ſubterraneis teſtantur terræ motus, teſtantur halitus fulminantes in fodinis quibusdam *I. Triplex fulminum locus natalis: fulmina ſubterranea in terræ motibus.*

obuii, teſtantur denique famoſi montium ardores. *Gallieno & Fauſtino Coſſ.* inquit Trebellius Pollio, *(α) inter tot belli clades etiam terræ motus grauiſſimus fuit, & tenebræ per multos dies; auditum præterea tonitruum, terra mugiente, non Ioue tonante.* Hinc Virgilius, *(β) ſub pedibus mugire ſolum*, dicit, & apud Lucretium *magno fremere tumultu* ſpiritus ſubterraneus legitur *(γ)*. Scilicet pleroſque terræmotus ſubterranea quædam murmura, & interdum ſatis vaſti fragores, comitantur, acutiſſimique philoſophi, cum ſuperiores tum iuniores, iſtas res & tonitru aerium, iisdem cauſſis, eodemque exemplo generari fatentur. Anaxagoras certe, apud Senecam, in ſexto naturalium quæſtionum, *(δ) ſimili ex cauſſa & aera concuti & terram* exiſtimat; & Plinius diſſerte negat, *(ε) aliud eſſe in terra tremorem quam in nube tonitruum.* Et ex recentioribus Gaſſendus, Animad. in Lib. X. Diog. Laert. p. 1045. conf. Sturmii Phyſ. Elect. Tom. II. p. 300, 302. ſeq. *Longe probabilius videtur*, inquit, *terræ motum contingere ex repentina inflammatione halitus ſulphurei ac bituminoſi, qui ex intermiſti nitri diductione diſſlationeque, ignem perinde concipiat in cryptis illis ſubterraneis, ac eſt ante dictum, conſimilem halitum intra nubem concipere euadereque in fulmineam flam-*

(α) Gallien. cap. V.
(β) Aen. IV. & VI.
(γ) Lib. VI. de rerum natura. (δ) cap. IX.
(ε) Hiſt. nat Lib. II. cap. 79.

mam;

mam; & Du Hamel, (α) *eadem eſt terræ motuum*, inquit, *& cuniculorum, & fulminum cauſſa, accenſa nimirum materia, quæ ampliorem exigit locum*; nec diſſentit Mart. Liſterus, (β) qui pro genuina cauſſa vtriusque rei exhalationes pyritum numerat; & Mart. Hartop. (γ) nihil impedire arbitratur, quominus vera fulmina & tonitrua in vaſtis cauernis ſubterraneis oriri ac tellurem concutere poſſint, præſertim cum ſine dubio, materiæ, vapores fulmineos conſtituentis, longe maior ſit copia ſubter terram quam ſupra; & Woodwardus, in eo libro, quem ex Anglico in latinum ſermonem Scheuchzerus conuertit, inſcripſitque Geographiam Phyſicam; *Præ omnibus aliis regionibus, maxima patiuntur*, inquit, (δ) *a terræ concuſſionibus damna, quæ abundant ſulphure ac nitro, veluti naturali puluere pyrio, quo accenſo exuitantur horriſona murmura & tonitrua ſubterranea, viſcera terræ, durante concuſſione, peruadentia.* Idemque alio loco, (ε) *nitrum & ſulphur, durantibus terræ motibus, tanta copia e poris terræ eructatum, vt obſcuretur inde aer, conſtituere ibi pulueris pyrii aerii quoddam genus*, pronunciat, *quo efficiantur horrida illa tonitrua, & terribilia fulgura, quæ plerumque, ſi non ſemper, terræ motus præſtolantur & comitantur, etiam nullo, ante terræ*

(α) De meteoris Lib. I. cap. I. Operum Tom. I.
(β) The Philoſophical. Tranſactions, N. 157.
(γ) Ibid. N. 202. (δ) Part. III. Sect. I.
(ε) Part. IV.

con-

concuſſionem, apparente ſigno vel præſagio inſecuturi tonitru, aere tranquillo & ſereno.

II. Halitus fulminantes in fodinis. Quæ verba vti non mediocriter cauſſæ fauent noſtræ, ita nunc, quod ad halitus fulminantes attinet, quos exiſtere in quibusdam fodinis paullo ante diximus, ad eundem auctorem celeberrimum prouocare placet. Is enim, vbi de alio exhalationum genere, quod *ſuffocans* vocatur, & perinde vt alterum in fodinis Anglicanis reperitur, paucа memoraſſet, mox ita loqui pergit: *Halitus autem fulminantes, a candela alioue igne accenſi, crepitum edunt, illi pulueris pyrii ſimilem, immo & aliquando exploduntur tanto impetu, qui interficit foſſores, membra confringit, terram concutit, carbones, ſaxa, aliaque grauis etiam molis corpora, e fundo fodinæ ad ſummum eius marginem eiicit, ſuperſtructam ædiculam ſæpe euertit, & porro in aere ad inſignem altitudinem ſurgit; fumo comite, qui odore & aliis qualitatibus accenſum pyrium puluerem refert.* Non diſſimilia ſunt, quæ in Ephemeridibus eruditorum Pariſienſibus, (α) & a Fr. Baylio, (β) itemque in Actis Philoſ. Anglicanis, (γ) de puteis illis in Anglia, vnde carbones effodi ſolent, in hanc fere exponuntur ſententiam: multos ibi reperiri halitus ſulphureos, eosdemque idemtidem, nunc lampade adhibita, nunc etiam ex ſeſe ſua ſponte inflammari, & nonnun-

(α) Iournal des Sauans de 12. Auril. 1677. & de 23. & 30. May 1678.

(β) Inſtit. phyſ. Tom. II. p. 584. (γ) Num. 318.

quam

quam tanto impetu expandi, erumpere, & fulminare, vti ad XV. circiter milliaria audiatur horribilis fragor & tonitru, operæ magno numero interimantur, & e puteis perquam profundis in aera foras eiiciantur, veſtes laceratæ & conciſæ diſpergantur, machinæque diuellantur, confringantur, & late diſſipentur. Nec minus huc pertinet, quod de puteo quodam Italico, non ad extrahendos carbones, ſed ad aquam hauriendam excauato, in eo ipſo commentariorum Ital. volumine (α) relatum legitur, in quo Maffei noſtri de fulminibus expoſita eſt ſententia; itemque illud, quod de puteis, vnde aquam ſalſam extrahunt, cum magna naphtæ copia permiſtam, paſſim traditur ab auctoribus fide non indignis. (β)

Plurium huiusmodi exemplorum coaceruatione ſuperſedemus. De montium autem incendiis, quamuis multa commemorari non aliena poſſent, vna tamen erimus contenti, eaque minus vulgari obſeruatione Ioſ. Valletæ, qui in Actis philoſ. Angl. (γ) de Veſuuio, quem an. 1707. ardentem eſt coram intuitus, ita ſcribit: *Inter plurima montis efferueſcentis phænomena duo certe fuerunt, a multa ætate non viſa & ignota; tertio namque die aut quarto fulgetra emittere ex orificio cœpit, eiusdem fere aſpectus, ac qua e cœlo interdum micare videmus, ſed tortuoſa & ſerpentia; & in eorum* *III. Ardentes montes.*

(α) Giornale de' Letterati T. XXXII. Art. IX. p. 370.
(β) vid. Caſati Diſſert. VIII. de Igne.
(γ) Num. 337.

emiſ-

emiſſione tonitruorum bombi audiebantur, vt cælo tonante eadem timemus: fuere ea tam ſpiſſa & frequentia, vt primo quidem putaremus pluuiam caſuram, vsque quo animaduerſum eſt, ea ex monte prodire, & obſcuras nubes non ex vaporum materia, ſed denſitate cineris cadentis compactas. Hæc illa; quibus non magnopere diſſimilia ſunt, quæ a Seneca narrantur in altero quæſtionum naturalium (a): *Aetnam aliquando multo igne abundaſſe, ingentemque vim arenæ vrentis effudiſſe; inuolutum eſſe diem puluere, populosque ſubitam noctem terruiſſe; atque illo tempore plurima fuiſſe tonitrua & fulmina, quæ concurſu aridorum corporum, non nubium, facta videantur.* Quod *ſine concurſu nubium*, vere & præclare; quod *concurſu corporum aridorum*, minus forſan accurate: eodem enim exemplo generata hæc, vel omnia vel certe pleraque, tonitrua exiſtimamus, vt ea quæ Valleta obſeruauit, accenſo in ipſis Ætnæ cauernis, atque inde prorumpente halitu fulmineo; quod quidem non nimis mirabile videri debet iis, qui cum Woodwardo didicerunt, *materias minerales, ignitiuomis montibus, aliisque ſpiraculis* (ante incenſionem) *eiectas, aſcendere in aerem, ibique vulgo impendi ad formanda meteora* ſolere: quod ſi enim materia fulminea copioſe eficitur, non ardente monte, quis, ardente, vera fulmina eiectari obſtupeſcat? Sed quid ita, inquies, non omnes montium ardores eiusmodi fulminibus & grauiſ-

(a) Cap. 30.

ſimis

ſimis tonitruis comitantur? nempe raro prope exitum, plerumque in cauernis montium profundis, iſta accenduntur fulmina; quo ſit, vt quamuis veriſſima ſint fulmina, fulminum tamen genuinam ſpeciem non ſemper præ ſe ferant.

Quemadmodum autem in ipſis ſpecubus ſubterraneis interdum colliguntur atque ſuccenduntur fulmina, ita fieri nullo modo poſſe videtur, vt halitus nitroſi, aluminati, ac ſulphurei, vbi e tellure fuerint eniſi, non aliquando prius maturati inflammentur, quam aſcendere in aerem ſuperiorem queant, præſertim ſi ædibus, arbuſtis, itemque aliis locis ac rebus, vbi ſæpe multum materiæ cognatæ offendunt, ita vel inhæſerint vel obhæſerint, vt non nimis promta ſit ipſorum diſſipatio. Hinc fulmen quod Maffeus vidit; hinc illud quod Lionio eſt oblatum; hinc reliqua pæne omnia, quæ res quasque in ſuperficie telluris ſitas adurunt, diſcutiunt, & late ſtrages edunt. Adde illos mitiores ignes, lambentes, fatuos, céterosque horum ſimiles, qui vt a nemine in dubium vocantur, ita ſuo exemplo ſatis luculenter declarant, quam facile ſemina ignium colligi in aperto aere, atque in flammam abire poſſint. *IV. Fulmina prope terram accenſa.*

Et quamquam originem fulminis propinqui, ante Maffeum & Lionium, nemo forte tam euidenter vſurpauit oculis, haut deſunt tamen etiam ſuperiorum obſeruationes, quæ profecto non mediocriter conuenire cum Maffeana ſententia videntur. Inprimis legi meretur, quod in Actis philoſ. Angl. *V. Experientia quadam huc pertinentes.*

Angl. (α) memoriæ proditum eſt, de templo fulmine percuſſo. Rem paucis exponemus. Fuit globus hominum, qui in veſtibulo templi confabulabantur. quos repente diſpulit, nec læſit tamen, igneus ſeu fulmineus quidam globus: iis qui ex turri in templum proſpiciebant, quatuor alii obſeruati eiusdem generis globi, pugni circiter magnitudinem æquantes, qui protinus diſrupti totum fere templum flamma & fumo compleuerunt: ceterum e templo in turrim aſcendit fulmineus ignis, ingentemque ibi diſrupit trabem, ac poſtremo etiam integrum pinnaculum abſtulit, lapidibus longiſſime proiectis. In iisdem Actis (β), de naui fulmine tacta refertur, globum igneum ex inferioribus nauis partibus ad ſuperiores aſcendiſſe, atque in ſupremo tabulato, inter ipſos homines, in partes pluſculas diuiſum diſcurriſſe. Nec minus memoratu digna eſt hiſtoria fulminis, quam in Ephemeridibus Naturæ curioſorum (γ) conſignauit clariſſ. Scheuchzerus: *nam & globus ignitus, ſemipedalis circiter diametri, moueri horizontaliter per imam aeris regionem, vix XII. pedes a terra, obſeruatus eſt, & pauimentum ſilicibus ſtratum, ad pedis latitudinem & VIII. circiter pedum longitudinem, veluti inuerſum a violentia fulminis, in canali concauo (ibi loci aquas extrementitias abducente) accenſi ac diſploſi, ſilicesque ſurſum moti & in ſitu irregulari relicti ſunt, & ab iſto ipſo*

(α) Num. 336. (β) Num. 177.
(γ) Centur. I. Obſ. 185.

canali horizontali viam ſurſum quaſiuit fulmineus ignis, per canalem plumbeum, aquas ex culina demittentem, aſſiliitque ſupremam muri partem, cui tectum incubuit, trabes ad V. pedum circiter peripheriam diffregit, tegulas CL. ſubleuauit, atque deiecit, multaque alia patrauit, quæ hoc loco enumerare nihil attinet. Iam illa fulminea flamma, quam Romæ A. V. C. DCXLVII. in æde Larium, a faſtigio ad ſummum columen innoxiam penetraſſe auctor eſt Iul. Obſequens; (α) illi ignium fulmineorum globi, qui die S. Laurentii A. O. R. MDLVI. teſte Chriſt. Lehmanno, (β) forum Elterleinenſe cum ingenti fremitu percurrerunt; itemque illi, quorum in Annalibus Heluetiorum, & apud Scheuchzerum, (γ) paſſim fit mentio; parumne cum fulminibus Maffei & Lionii congruere videntur? Adde etiam Fr. Baylii teſtimonium, qui, poſtquam docuiſſet, alias fulminis partes extingui, alias de nouo accendi identidem ſolere; *atque hinc*, inquit, (δ) *viſum ferunt, aliquando eiusmodi flammæ globum, in ampla domus porticibus, tarde admodum progredi, & deinde, concepto impetu, longe lateque excurrere; ſi nem-*

(α) de Prodigiis cap. 101.

(β) Schauplatz der natürlichen Merckwürdigkeiten in dem Ober-Ertzgebürge, p. 346. verba præcipua hæc ſunt: Das Feuer iſt wie ſtrahlende und brauſende Kugeln auf dem Marckt herum gelauffen.

(γ) Natur-Geſchichte des Schweitzerlandes, Part. II. n. 14. Iter. Alpin. IX. an. 1711. & alibi.

(δ) Inſtit. Phyſ. Tom. II. p. 582.

pe in flamma globo noua fiat & ſubita incenſio aut fulminatio, neceſſe eſt eam de nouo vibrari, aut celerius impelli, vt accidit in pyrobolis. Hæc ille. Et nobis quidem pauca iſta auctorum loca potiſſimum in manus mentemque venerunt. Si quis diligentius quæſiuerit, ab eo etiam plura de hoc genere in aliorum ſcriptorum monumentis repertum iri, vix ac ne vix quidem dubitamus.

VI. Fulmina in ſuperiori aere exorta.

Dictum eſt de fulminibus, quæ infra terram, itemque de iis, quæ non procul a telluris ſuperficie generantur. Ceterum longe maximam ſeminum fulmineorum partem, e terræ vinculis liberatam, magis magisque euehi, atque in altiori demum aere, cum magno ſed innoxio tumultu conflagrare, quam libentiſſime fatemur. Atque is tertius eſt fulminum locus, de quo antea meminimus; cuius fines ac termini ita aliquatenus definiri poſſunt, vt illam aeris regionem, vbi frequentiſſime ſuſpendi nubes, præſertim altiores, ſolent, raro vel attingere vel ſuperare pronuntientur. Quamquam enim haut negamus, exhalationes quasdam ſulphureas in ipſam vrbem ac concionem nubium penetrare, ibi tamen eas, ſi ſingulares aduenerint, veluti hoſtes & proditores opprimi plerumque atque irretitas teneri, perſuaſiſſimum habemus. Interim pars multo maior, tum quod difficilius quam aquei vapores attolluntur, tum quod his ipſis ægre confunduntur, ideo humilioribus, vel ſeparatis certe locis, in varia colligi volumina, nec cetera ſolum ignita meteora, quæ ad illam aeris regionem

per-

pertinent, ſed & ipſa, vt diximus, fulmina, ſua deflagratione conſtituere videntur. Du Hamel, (α) *feruidis & æſtiuis diebus plerumque fulminat*, inquit, *quod oleoſa & pinguis materia non niſi calore vehementiori attolli poſſit, vt videre eſt in diſtillationibus chemicis, vbi ſpiritus volatilis & phlegma leni diſtillatione proliciuntur, olea vero non niſi aucto igne.* Et Thomæ Anglo *feruentiſſimi dies idem omnino agere in terram videntur,* (β) *quod in materiam chemicam calor fortiſſimus, qui poſt leuiores adhibetur, ad olea, id eſt, liquores glutinoſos educendos:* itaque vapores e terra iſto modo eleuatos, *neque in ſublimem ſtationem erigi poſſe, neque diu in alto conſeruari, pro menſura tamen caloris, & cauſſarum concurrentium natura, altius in vno climate quam in alio ferri*, arbitratur. Et recte quidem atque ordine fecerunt hi auctores, quod fulminea ſemina non cum ſpiritibus chemicorum, ſed cum oleis compararunt. Nam quamuis fieri poſſit, vt ſubtiliſſimæ quædam partes, velut ſpiritus ſulphuris ac nitri, cum ante vapores aqueos, tum & longe ſupra eos, & forte (vt Erh. Weigelio placet) (γ) *cum repercuſſa telluris luce vſque ad planetarum ſphæras aſcendant;* non tamen pro materia fulminum & tonitruum haberi iſtæ partes debent, cum tenuitas earum ad tantos tamque violentos tumultus plane non ſit oppor-

(α) De Meteoris Lib. I. cap. IV. Operum Tom. I.
(β) Inſtit. Peripat. Lib. III. lect. IX.
(γ) Sphærica Euclid. p. 344.

tuna. Quod ſi quis fulminum in tertio illo loco exortorum luculenta exempla quærat, is ad Alpium ablegandus eſt, ſimiliumque incolas montium, qui tum circa tum infra ſe non raro accendi fulmina conſpiciunt, ita vt flammæ, tanquam ex igneis quibusdam globis, ſurſum deorſum, huc & illuc, eiectari videantur. (*a*)

VII. Diſcrimen quoddam inter Maffei & noſtram ſententiam.

Atque hic non parum forte liberaliores quam Maffeus ſumus, & in timidos æquiores. Ille enim, quod vniuerſorum pæne fulminum origines in viciniam telluris & longe infra nubes videtur collocare, auget ſane pericula, & metum hoſtis tam occulti, tam propinqui, tam frequentis. Nos vero, qui inuenta a natura fulmina cenſemus, non vt noceant, ſed vt iuuent, plerorumque ſedes ita aſſignamus, vti res noſtræ ſaluæ ſint & extra teli iactum. Pauca infra terram accenduntur; non multo plura prope illam: ceterorum origini ampliſſimus eſt tributus campus, in ea aeris regione, quæ nubes inter ac terram media intercedit. Priora duo genera, dum proſunt, ſæpe obſunt: tertium eſt ſemper ſalutare & naturæ conueniens; niſi forte illa huc referre fulmina placeat, quibus loca excelſa & altiſſima quæque ædificia affligi non raro ſolent. Hæc enim facilius & multo ſæpius proportione, quam humiliora tangi, non experientiæ modo, ſed & rationi apprime conuenit; quamquam aliter videtur Maffeo, a cuius ſententia hoc loco diſcedere parumper licet. Nam quod ait,

(*a*) Vid. Scheuchzers Natur-Geſchichte des Schweizer-Landes Part. II. n. 14.

magno-

magnorum ædificiorum magis celebrari caſus, difficiliusque ac tardius reſarciri damna, verum illud quidem, ſed ad efficiendum, vt humilia quam excelſa non reapſe percutiantur rarius, minime profecto ſatis eſt. Quid multa? Vbi ſupra humiles aſcendit caſas fulmineum volumen, nondum certe altiora palatia, nondum excelſas turres, nondum proceriſſimarum arborum cacumina prætergreſſum eſt; & quo altius aſſurgit, hoc tardius mouetur. At etiam attenuatur progrediendo, inquit illuſtris Maffeus; ob eamque rem pæne totum illud tertium genus fulminum, quod commemorauimus, tollit, & in meris numerat fulguribus. Nos attenuari exhalationes aſcendendo libentiſſime fatemur; ceterum tantam tamque ſubitam fieri mutationem, pace celeberrimi viri, dubitamus. Quamdiu veram concipere flammam, & cum inſigni ſtrepitu diſplodi poteſt vaporum ſulphureorum ac nitroſorum maſſa, tamdiu non exuiſſe fulmineam naturam arbitramur; quæ ſane non in eo poſita eſt, vt terrena corpora percutiat, ſed vt percutere, ſi obſiſtant, poſſit. Vbi naſcitur fulmen, vbi pabulum ſuum ſequens, per domos, vel etiam extra eas, errat, ſine notabili ſtrepitu, ſine magno ſplendore, interdum progreditur; ſub finem denique ingens excitat fulgur & tonitru: Accipimus; nam ita fere experientia auctoris docet, & ratio ea eſſe videtur, quod huiusmodi fulminea flamma initio plus ſulphureæ quam nitroſæ materiæ offendit. Sed & illæ frequentiſſi-

mæ coruſcationes, quæ ſub noctes æſtiuas idemtidem apparent, hautquaquam pro veris fulminibus & longinquis tonitruis habenda ſunt: ne hoc quidem infitiamur, quamquam non ſumus neſcii, multos aliter ſentire; immo addere fortaſſis licet, iſtas fulgurationes non conſiſtere in vera deflagratione materiæ late extenſæ (vnde enim tanta huius materiæ copia, quæ tam vaſtis tamque aſſiduis deflagrationibus ſufficiat?) ſed tantummodo in validis quibusdam materiæ ætheriæ ſeu luminoſæ percuſſionibus, quas etiam ſine igne fieri poſſe, experimenta varia Boylii, Bernoulli, Hauksbii, Muſchenbroekii, Polynieri, Wolffii, (α) de luce, immo vero de fulguribus, in barometris aliisque vaſis aere vacuis, vel etiam ſola frictione plerarumque rerum, producendis, ſatis manifeſte declarant. Interim nullum eſſe verum fulmen ſine fulgure ac tonitru, horumque vehementiam de illius vi non ambigue teſtari, pro certiſſimo habemus.

VIII. *Inepta nubes ad gignendum ignem.* Nunc quoniam exhalationes fulmineas ex intimis terræ tenebris ad nubes vsque perſecuti ſumus, conſiſtendum hic aliquantulum, &, priusquam reuertamur, de ſitu, natura, & coagmentatione nubium, diſpiciendum videtur, ut iudicari exinde poſſit, vtrum ad ignem concipiendum, nutrien-

(α) Boyle Exper. Phyſ. Mech. 37. Id. de Noctiluca aerea: Id. de Adamante in tenebris lucente. Bernoulli Diſſ. de mercurio lucente in vacuo. Hauksbee Phyſico-Mechanical Exper. Polynier Exper. dePhyſique. Wolff. Verſuche P. II. §. 172.

dum,

dum, & velociſſime proiiciendum, an ad infringendum, opprimendum, atque extinguendum eundem, vt proxime ſignificauimus, magis ſint accommodatæ? Ecquid autem aliud ſunt nubes pleræque omnes, quam ſublimiores quædam nebulæ, ſiue tenues & laxæ congeries particularum maximam partem aquearum, hærentes in aeris regione oppido frigida, radiosque luminis crebris infractionibus præpedientes? Et quamquam oculorum ſenſui, propter diſtantiam & propter hanc ipſam radiorum impeditionem, ſatis craſſæ videntur & compactæ, niſi tamen aere ſubiecto leuiores ac tenuiores eſſent, fieri non poſſet vt eidem ſupernatarent; (*a*) nam nec fluctuationem aeris, nec nouarum aſcenſum euaporationum, id omnino efficere valere, nemo neſcit, cui regulæ hydroſtaticæ cognitæ ſunt atque perceptæ. Iam nihil magis natum videtur contra vulgarem de ortu fulminum opinionem, quam hæc rara nubium textura. Ain' tu, fulmineos vapores intra nubium mœnia vehementisſime compreſſos, magno tandem impetu prorumpere? at enim exitus per mille vias patet, nec quicquam iſtis mœniis infirmius apertiusque. Multo minus premitur in nube fulmineum volumen, quam ſi inferius, in libero aere, aut in nebula quadam, conſtitutum eſſet. Non implicatæ inter ſe nubium partes ſunt, non cohærent glutine, cedunt quoquouerſus, & vi quauis per-

(*a*) Fr. Bayle Phyſ. Tom. II. p. 520. 522. idem Sturmius, Wolfius, aliique docent.

exigua diuiduntur. Dixi, nubes in regione aeris hærere ſatis frigida. Hoc nec negaturum quenquam aduerſariorum, nec pro ſua allaturum ſententia, poſt exploſam veterum ἀντιπερίςασιν, exiſtimo. Quid enim dici poſſet frigidius, quam fulmina in nubibus ob eam rem accendi, quod frigidior ibi ſit locus quam in aere humiliori? Neque vero humida nubium natura magis idonea videtur ad procreandum alendumque ignem; recteque dictum a. V. C. Io. Clerico eſt, (α) *ad diluendam atque extinguendam flammam, quam ad eam excitandam, multo eſſe nubem aptiorem.*

IX. Ne quicquam Seneca eiectas e mari flammas cum fulminibus componit.

Humida ſunt nubes, ait Seneca, *imo vda; quomodo ergo poſſunt gignere ignem, quem non magis veroſimile eſt, ex nube quam ex aqua generari?* Ad hanc quæſtionem, cum prius haut ſane probabiliter reſpondiſſet, ignem ex humido quoque educi, imo ex ipſo humore, nec deeſſe qui negent, in ignem quicquam poſſe mutari, priusquam mutatum fuerit in aquam, poſtremo, quamuis contraria inter ſe ſint humor & flamma, vt alterum altero perimatur, tamen aliquando fieri, vt in nube ignis quam aqua valentior ſit, atque ita vincat; hæc igitur cum prius reſpondiſſet, mox ignium exemplo, e mari & per mare identidem eructatorum, rem omnem illuſtrare atque expedire conatur; *Quod ſi immenſa*, inquit, (β) *aquarum copia ſubeuntem ex imo flammarum vim non*

(α) l. c. n. 15. & 21.
(β) Quæſt. Nat. Lib. II. cap. 25. 26.

potuit

potuit opprimere, quanto minus in aere extinguere ignem poterit nubium tenuis humor & roſcidus? Quaſi vero vnum idemque eſſet, ignem ab aqua non extingui, & eundem in aqua, & ope aquæ, oriri ac procreari. Eiectas per mare flammas legimus, natas in eo non item: Romæ fanaticas quasdam matronas, Baccharum habitu, crinibus paſsis, cum ardentibus facibus decurriſſe ad Tiberim, demiſſasque in aquam faces, non accendiſſe, ſed iam antea ardentes (quia viuum ſulphur cum calce ineſſet) integra flamma extuliſſe, auctor eſt Liuius Hiſt. Lib. XXXIX. Et noſtri pyrotechnæ ignes haut difficulter parare norunt, qui in mediis ardeant vndis, non vero qui inde vim & ardorem ſuum hauriant, At nunc illud minime quæritur, cur ignis extra nubem conflatus eundemque penetrans non continuo perimatur? ſed de hoc ambigimus, quomodo in ſe & ex ſe gignere flammam vehementiſſimam humida nubes queat? Igitur ſatius fuiſſet Senecæ, ſi ad calcem viuam, quæ affuſa aqua non mediocriter incaleſcit, ſi ad maltham, quam accendi aquis, ac terra tantum reſtingui, narrat antiquorum fide Plinius, (a) ſi ad ſimilem naturam Naphtæ, ſi ad montem Chimæram, flagrantem immortali diebus ac noctibus flamma, cuius ignem pariter accendi aqua, extingui autem terra aut fœno, Plinius ex Gnidio Cteſia tradit, ſi ad flammam in Nymphæo e petra exeuntem & pluuiis accendi ſolitam, ſi ad

(a) Lib. II. c. 104. ſequentibus.

ignem græcum, (cuius compoſitionem Porta Mag. Nat. Lib. XII. docet) atque ad alia de hoc genere exempla (α) prouocaſſet. Verum ne hæc quidem ſufficiunt: nam, vt omittamus de ſuſpecta quorundam auctorum fide, illa certe incenſio per aquam, quæ commemorata eſt, non de noua, ſed ſaltim de magis intenſa atque conſpicua intelligi incenſione debet, vt exemplo chimæræ montis conſtat; porroque etiam vulgarem ignem intendi aliquatenus aſperſa aqua poſſe, vel fabrorum ferrariorum vulgus nouit. Iam fulminum materiam ſulphuri ac nitro, quæ aqua certe nunquam inflammantur, potiſſimum cognatam eſſe, quis ignorat? an in eadem inſint particulæ calci ſimiles, dubitare non ſine ratione licet. Ac tandem, ſi vel maxime concedatur, humorem aeris, ad perficiendum accendendumque fulmen aliquid conferre, eam tamen etiam extra nubes ac nebulas ſuppetere fatendum eſt. Ita vel euertit omnino vulgarem de ortu fulminum ſententiam, vel nihil certe confirmat nubium tenuis humor & roſcidus.

X. Natura ignis vulgari ſententiæ obeſt. Sed pone, quasdam nubes vel totas eſſe igneæ naturæ, vel maximam certe partem ex ſulphuris, aluminis, nitri, aliorumque ſalium volatilium ſeminibus concretas; quin illud etiam, ſi placet, adde, modico humore iſta ſemina non incaleſcere tantum, ſed & poſtremo, nihil prohibente frigore, inflammari: ita quidem ſine dubio ſequetur, vt eiusmodi nubeculæ diſplodi atque in fulmina &

(α) Gaſp. Schott. Mag. Pyotechn.

toni-

tonitrua reſolui queant; vt vero ad tellurem vſque impetus & violentia earum rerum pertingat, ne ſic quidem ſequi, nec omnino poſſe fieri videtur. Nam quid tandem reperiri exiſtimemus, quod ſubtiliſſimam ignis ſubſtantiam, quam ipſa natura ſurſum vocat, non modo deprimat, ſed e tam alto loco, tam impetuoſa & ſtupenda rapiditate præcipitet? *Quis capiat*, vt cum ſummo Philoſopho Gaſſendo ſciſcitemur, (α) *rem adeo fluxam euanidamque, ac eſt flamma, poſſe ſic vibrari atque dirigi, vt per liberum aerem traiecta, tum collecta maneat, tum vehementiam impetus, quæ eſt ad vehementiſſimos eius effectus neceſſaria, conſeruet?* Qui tali fulmini pernicitatem maximam tribuit, is, eodem iudice Gaſſendo, haut multo aliter facit, quam ſi eam tribueret *plumarum pugillo, perniciſſime adacto*; plumarum? imo auræ, immo rei infinite tenuioris ac minus cohærentis. Nihil hic ad rem facit denſatarum nubium conflictus, vel in humiliores delapſus (β). Et quidem etiam ventorum vis & violentus motus, ipſiusque grauitas materiæ fulmineæ, nihil prodeſt. Nam quemadmodum hæc materia, priusquam diſſipata vel abſumta fuerit, transuerſo illo, nec ſemper rapidiſſimo ventorum fluxu, aut imbrium deſcenſione, aut proprio tantillo pondere, e nubibus ad terram abripiatur, deiiciatur, & tam vehementer allidatur, noſtro quidem iudicio prorſus in-

(α) Operum Tom. II. p. 94.
(β) Carteſ. de Meteoris cap. VII. & Carteſiani paſſim.

com-

comprehenſibile eſt, quamuis multos non exiguam in iſtis rebus ſpem ponere haut neſciamus. (α) Neque vero magis ſententiam Louuillii, Philoſophi recentioris Galli, probare poſſumus, cum ita exiſtimat, (β) delabente fulmine e tam alto loco, vt flamma prius diſſipetur quam ad terram pertingat, aerem ab impetu iſtius flammæ vehementer compreſſum, impulſum, & denſatum, duri ſolidique ſpeciem corporis induere, atque ita res quasque obuias & reſiſtentes, magna violentia, ſed ſine veſtigio aduſtionis, ferire. Cuiusmodi opinionem etiam ante Louuillium fouit Io. Theod. Mœren, e Societate Naturæ Curioſorum Germanica (γ) qui ædes, vbi nullum ignis aut combuſtionis indicium dignoſci poſſet, quantumuis afflictæ viderentur, non vero tactas fulmine, ſed fortiſſimo & conglobato aere afflatas ſtatuit, *cuius aeris vis cum venti turbine iuncta & a fractæ nubis BLAS propulſa eſſet.* Hæc, & ſi quæ ſunt alia de hoc genere, quemadmodum ſatisfacere viris doctis ac perſpicacibus potuerint, certe non reperio. Nam quamuis quosdam fulminum effectus, concuſſui auctæque vi elaſticæ aeris, in loco fulgurito incluſi, vel incenſum fulmen proxime ambientis, adſcribi debere, ipſe ſupra (δ) admonuerim; quo

(α) Io. Clericus Phyſ. Lib. III. cap. IV. n. 21. Du Hamel de Meteoris, Lib. I. cap. IV. Thomas Anglus Inſtit. Peripat. Lib. III. Lect. IX. Hon. Fabri, Tr. VI. p. 501.
(β) Hiſtoire de l'Acad. des Sciences, an. 1714.
(γ) Ephem. Nat. Curioſ. Dec. II. An. IV. Obſ. 48.
(δ) P. I. n. XII.

pacto

pacto tamen a tenui flamma, aut a fractæ nubis *Blas*, liberum quoddam aeris volumen in duri ſpeciem corporis denſetur, & per dimidium milliare germanicum, vel etiam amplius, (tanto enim ſpatio humiliores nubes a terra fere abſunt) tam violenter protrudatur, tamque variis edendis operibus idoneum efficiatur, ne fingendo quidem concipere atque imaginari poſſum.

Igitur rectiſſime Gaſſendus: (α) *veroſimillimum videtur*, inquit, *fulmen fulmineumue ignem non aduenire e nubibus, ſeu medio aere, in terram, illamque ferire, vt vulgo omnes opinantur, ſed ibi erumpere, vbi effectus ipſi violentiſſimi eduntur.* Ceterum cum ſtatim addit, *venire ſolum deſuper mirabiles illos nubium glomos, materiam fulmineam inuoluentes*, de quibus ſupra vidimus, (β) magnis denuo ſeſe induit difficultatibus, iuſtiſſimamque aduerſariis atque exoptatiſſimam cauillandi occaſionem ſuppeditat. Atque hoc loco diligenter conſiderari velim, quam nullam a nobis diſſidendi cauſſam habeant magni huius Philoſophi adſectatores. Nam & pleraque ipſorum noſtra ſunt, &, ſi quid nobis obiectari poteſt, id non minus fere contra illos valet. *Ignis fulmineus ibi erumpit, vbi effectus eduntur*; hoc illis plane nobiscum conuenit: atque etiam approbatio eadem eſt; nam nec tenues flammæ tanto interuallo tantoque impetu e pigris nubibus propelli ad tellurem queunt, & variæ obſeruationes, ita eſſe vt po-

XI. Gaſſendi ſententia noſtra affinis.

(α) l. c. (β) P. I. n. XIII.

ſui-

ſuimus, perſuadent. At ſæpiſſime delabi fulmina atque erumpere e denſis nubibus videntur; & tonitruorum murmur ſine controuerſia percurrit aerem ſuperiorem; & ceteri phyſici ad vnum omnes docent, ignem fulmineum e nubibus venire. Has difficultates, quantæcunque ſunt, quas nullas eſſe infra apparebit, nihilo nos quidem magis quam illos premere certum eſt. Iam fulmen e terrenis exhalationibus conflari, & exhalationum illarum in infimo aere ſatis magnam reperiri copiam, easque ibi non modo inflammari poſſe, ſed & aliquando haut dubie inflammari, dum aer opportune conſtitutus fuerit, neque negant ipſi neque ignorant. Quorſum igitur plura? quorſum cœci illi glomeres, quos nec ratio probat, neque experientia poſtulat, nec vlla denique cogit neceſſitas? Quid eſt, cur fulminum materiam e nubibus accerſamus? quaſi illa vel deeſſet ceteroquin, vel aliunde ad ipſas nubes quam ex terra & aere humiliore adueniret, vel ibi denique elaborari, perfici, ac præparari, tanquam in accommodata officina, ante incenſionem deberet. Valeant ſane glomeres! valeant nubes! nihil eſt quod nos impellat, vt in explicanda fulminum origine auxilium iſtarum rerum imploremus.

XII. Fulmina ſereno facta. Atque hoc ipſum pronunciatum, etſi multis iamiam rationibus adſtructum confirmatumque eſt, ne quid tamen omittatur, quod cumprimis facere ad perfectam eius approbationem queat, age videamus, an nunquam ſereno cœlo, ſine vllis nubibus,

bibus, fulmina extiterint? *Non emicant ignes fulminei*, vt docet Seneca, (α) *niſi impendente cœlo, ſerenum ſine fulmine eſt; non habet iſtos metus dies purus, nec nox quidem niſi obſcura nubibus.* Lucretius hoc modo: (β)

Nec fit enim ſonitus cœli de parte ſerena,
Verum vbicunque magis denſo ſunt agmine nubes.

Similia reperire apud alios auctores licet: quæ tamen omnia de eo intelligenda eſſe, quod ſæpiſſime, non quod ſemper vſu venire ſolet, certum atque exploratum eſt. Nam & Plinius (γ) Marcum Herennium ſereno die fulmine ictum prodidit, & Iulius Obſequens, qui paſſim de fulminibus ſereno factis, (δ) Vargunteium ſimiliter exanimatum refert, & cl. Scheuchzerus, (ε) Bernæ in Heluetia, vi fulminis interemtam puellam, & tria tacta ædificia, puro & ſereno cœlo meminit, &, G. Fabritius, *profeſto natiuitatis Chriſti 1504. Miſnæ tonitrua & fulgura fuiſſe, ſine vlla aeris perturbatione,* (ζ) narrat. Quid de Cicerone dicam? quo conſule multa fulmina & tonitrua ſereno extitiſſe, Dio Caſſius (η) auctor eſt: quid de Tito imperatore? quem aliquanto triſtiorem factum, quod

(α) Q. N. Lib. II. c. 26.
(β) De R. N. Lib. VI. v. 98, 99.
(γ) Hiſt. Nat. Lib. II. cap. 52.
(δ) De Prodigiis, cap. 83, 87, 107, 122.
(ε) Natur-Geſchichte des Schweitzer-Landes. P. II. n. 13.
(ζ) Annal. vrbis Miſnæ Lib. III. ad annum 1504.
(η) Hiſt. Rom. Lib. XXXVII. in Catilina.

tempe-

tempeſtate ſerena tonuerit, indicat Suetonius (α): quid de Anton. Pio? de quo Spartianus teſtatur, (β) fulgur, cœlo ſereno, ſine noxa in domum eius veniſſe. Pro lætis auſpiciis habita iſta fulmina ex Xenophante (γ) diſcimus, itemque ex illo Ennii verſu apud Ciceronem (δ):

Cum tonuit laeuum bene tempeſtate ſerena.

Plerumque tamen diri ominis fuiſſe exiſtimata, compluribus declaratur veterum auctorum locis, quæ nihil neceſſe eſt enumerare. Neque vero hæc neſciuit Seneca: immo ipſe, vbi Anaximandri de tonitru ſententiam exponit, quare & ſereno nonnunquam tonet, interrogat; reſpondetque ad hunc modum: (ε) *quia tunc quoquem per craſſum & ſiccum aera ſpiritus perſilit.* Atque idem alibi: (ζ) *ſereno quoque cœlo aliquando tonat,* inquit, *ex eadem cauſſa qua nubilo, aere inter ſe colliſo; qui etiamſi eſt lucidior & ſiccior, coire tamen, & facere corpora quædam ſimilia nubibus poteſt, quæ percuſſa reddant ſonum.*

XIII. *Gronouius perperam emendauit locum Senecæ.* Atque hic obiter incommodam Io. Frid. Gronouii emendationem notare libet; cui cum *craſſus non poſſe eſſe idem aer qui ſerenus*, videatur, expungere vocem *craſſum* e priori Senecæ loco, & legere *quaſſum*, Grammaticorum more iubet.

(α) In vita Titi cap. X.
(β) In vita Anton. Pii, cap. III.
(γ) Hiſt. Græc. Lib. VII.
(δ) Lib. II. de Diuin. conf. Homeri Odyſſ. Y. v. 112.
(ε) Qu. N. L. II. c. XVIII.
(ζ) Lib. I. c. I. confer. etiam L. II. c. XXVI. ſub finem.

Qui

Qui ſi phyſicos conſuluiſſet, aut ſi ſaltim duo illa Senecæ loca inter ſe contuliſſet, non facile in tam *craſſum* errorem eſſet, vt opinor, illapſus. Quo ſerenior aer, hoc idem denſior ſæpiſſime, craſſiorque, propter infarctam & intime commiſtam materiam heterogeneam (α) eſſe conſueuit: neque Anaximandro & Senecæ, vt efficiant quod volunt, tenui opus eſt aere, ſed *craſſo* & conferto, *qui coierit, & corpora quadam ſimilia nubibus*, quanquam perlucida, conſtituerit.

Hæc in transcurſu. Nunc in rationem concludimus: Si fulmina & tonitrua interdum fiunt, cum nulla in cœlo nubecula reperitur, ſequitur, vt ad perficiendum atque accendendum fulmen nubes minime ſit neceſſaria. Prius autem ſatis approbatum eſt: igitur nec de poſteriori dubitare licet. Quod ſi quis fulmina & tonitrua ſereno cœlo facta perinde vt pluuias, quæ nonnunquam ſimiliter coortæ memorantur, in prodigiis & portentis numerare, cum Honorato Fabri (β) & multis aliis, vellet, aut geniis ac dæmonibus aeriis cum Voſſio adſcribere, (γ) aut cœcas quaſdam & ſudas comminiſci nubes, aut in aere diſſitarum regionum ſuſpenſas, *quas videri a nobis terrarum tumor non ſinat*, vt ait Seneca, (δ) is profecto apertius erraret, quam vt ſeriam confutationem mere-

XIIII. Ratio antecedens concluditur.

(α) Baylii Phyſ. T. II. p. 517.
(β) Phyſ. Tr. VI. Lib. V. Prop. IV. 25.
(γ) Voſſius de Orig. Idol. Lib. III. cap. VI. part. I. n. VII.
(δ) Qu. N. Lib. II. c. 26.

retur; quamquam ſi volumina illa materiæ fulmineæ, de quibus ſupra dictum eſt, (*a*) ſudas cœcasque appellere nubeculas velis, aut *corpora nubibus ſimilia*, non multum ſane repugnamus. Ceterum quid ſit in cauſſa, cur adeo raro fulmina ſine nubibus obſeruentur, de ea re plura diſſeremus tum, cum obiectiones aduerſariorum erunt examinandæ.

XV. *An pluuia ex nubibus.* Atque hoc loco interponere de pluuiarum ortu placet, quantus etiam hic vulgari opinioni admixtus error ſit. Omnis aqua pluuialis e nubibus effundi creditur, non minus quam fulmineus ardor. Sed vtrumque falſum eſt. Vt corpuſcula ſalſa per mare, vt metallica per aquas fortes, (hoc enim nomine vocantur) ita etiam aquea per vniuerſum aerem diſperſa ſunt. Quæ cum e vinculis ſuis liberantur, excutiuntur, præcipitantur, pluuia fit. Quomodo præcipitentur, nihil nunc ad rem. Poteſt aer ſimul eſſe quam maxime perlucidus ac ſerenus, ſimul aqueis particulis refertiſſimus. Poſſunt in ſuperiori aere nubes apparere, cum in humiliori multo plus humoris contineatur. Quid igitur mirum, ſi ſereno cœlo quasdam aquæ guttas delabi videamus? immo quid mirum, ſi aliquando iuſta pluuia ſereno oriatur? cuiusmodi prodigium Nurſiæ factum memoriæ prodidit Liuius Lib. XXXVII. Squalidum, cum pluit, non nubibus diſtinctum cœlum eſſe ſolet, propter ipſas nempe particulas pluuiales, e poris aereis eiectas atque delabentes. Igitur

(*a*) Part. II. n. VI. conf. P. I. n. XI. & XIV.

non

non raro videmus, naſci, augeri, tandemque in nimbum deſinere ſqualorem iſtum, cum paucæ antea, vel plane nullæ nubes conſpicuæ fuiſſent. Quæris, cur non ſæpius pluuiæ puro ac perlucido cœlo oriantur? nempe raro tam repens fit aeris commutatio, vt e poris eius propelli, ſtatimque colligi ac delabi tot aqueæ particulæ poſſint: quæ ſi ſenſim colliguntur, obſcurari aerem & velut vna quadam & continua nube tegi ante pluuiam neceſſe eſt. Hæccine vero, inquies, vsque adeo abſtruſa ſunt, vt nemo ſuperiorum ea ſciuerit? Immo ſciuerunt, vel ſcire quidem facillime potuerunt ii omnes, qui & in aere ſereno magnam ſæpe aquæ vim hærere, & deſcendentes imbris guttulas, in ipſo itinere, nouarum acceſſione augeri, & totam denique pluuiarum generationem cum præcipitationibus chemicis rite componendam eſſe intellexerunt. Ceterum quod nihilo ſecius etiam recentiſſimi doctiſſimique phyſici nubes pro germanis omnium pluuiarum fontibus ac velut promtuariis numerant, id me mirari potius quam expedire poſſe fateor. Sed hæc attingere, non pertractare ad præſens volui.

Et hactenus quidem quæ allata ſunt pro dogmate Maffei argumenta, maximam partem oculorum teſtificationibus fuerunt nixa. Nunc etiam auditum audiamus, qui non minus luculentum de re propoſita teſtimonium dicere paratus eſt: nec mirum: nam ad fulmen & tonitru percipiendum diiudicandumque, aurium & oculorum æquæ fere

XVI. Cum lacus proximus tangitur, fulmen inter & vaſtiſſimum ſtagnorum nihil intercedit ſpatii.

 ſunt

ſunt partes; quare neutrum aſpernari ſenſum, ſed vtriusque potius coniungere iudicium & rite æſtimare fas eſt. Quo plus temporis fulmen inter & tonitru intercedit, hoc imbecilliorem audimus ſonum, & hoc longius cauſſam atque originem fulminis a nobis diſtare intelligimus, ita vt hæc diſtantia etiam ſatis accurrate computari poſſe videatur. (α) At cum locus proximus percutitur, vno atque eodem momento aures oculosque ingens fragor & flamma occupant. Ex quo quid aliud efficitur, quam originem huius rei non in nube ſatis remota, ſed in propinquo eſſe? Ego vero iſtam experientiam familiariſſimam ſæpe multumque conſideraui, eademque adductus, iam olim aliquid, a ſententia Maffei parum diſcrepans, ſuſpicari cœpi: atque nunc etiam magis confirmatus argumentum inde iuſtiſſimum contra tritam opinionem deſumi poſſe arbitror.

XVII. *An propter immenſam fulminis celeritatem?* Intelligo quid pateat effugii, ſed præcludam facile. Tonitru, inquient, non eſt ſolius nubis, ſed aeris vniuerſi, qui a nube ad locum fulguritum pertinet, icti ac diſrupti ſonus; porro hæc diſruptio, propter incredibilem fulminis pernicitatem, propemodum momento fit, cum fragorem a diſruptione generatum, haut paullo tardius propagari, ac temporis ſpatio, quod *minutum ſecundum* vſurpatur, perinde vt alium quemcunque ſonum, vix

(α) Chriſt. Wolff. Phyſ. Tom. I. §. 324. Saggi di naturali Eſperienze fatte nell' Academia del Cimento p. CCXLV.

MCL. pedes Londinenſes (α) procurrere ſciamus: quapropter tantillo quidem tardius aera diſrumpi, qui terræ, quam qui nubi proximus eſt, ſed prius exaudiri poſteriorem diſruptionem, & poſterius priorem, conuenit: Ex quo non arduum quidem videtur intellectu, quamobrem propinquum fulmen e veſtigio tonitru & vaſta murmura inſequantur. Hæc ſunt quæ contra noſtram argumentationem afferri poterunt. Sed primo, vt nihil repugnemus, pugnant ipſi inter ſeſe aduerſarii: nam plerique omnes, non in aere inferiori, ſed in ſola nube, vt fulminum ita & tonitruum reperiri cauſſam opinantur, quamuis interuentu aeris rem vtramque ad ſenſus propagari noſtros, neceſſario concedant: Hinc etiam Plinius, *ſonitum profecti eſſe fulminis, non illati* (β) aſſerit; quod minus commode in hanc ſententiam a doctiſſimo Harduino explicatur, *ſonitum profecti ſponte fulminis eſſe, non ab diis iratis immiſſi*: nam ita potius interpretandum videtur, ſonitum tunc generari, vbi e loco natali, hoc eſt e nube, fulmen proficiſcitur, non vero tum, cum loco terreno infertur. Et ſane quicunque ex interuallo temporis inter fulgur & tonitru, diſtantiam fulgurantis nubis rite æſtimandam credit, is, ſi nihilo ſecius primum quemque fragorem fulminis propinqui, non in ipſa nube ful-

(α) Vid. inprimis Derham de motu ſoni, in Tranſact. Philoſ. Angl. vol. XXVI. Num. 313. & Chriſt. Wolff. Verſuche III. Theil. cap. II.

(β) Hiſt. N. Lib. II. c. 55.

gurante, ſed in aere humiliori, procreari ſtatuit, ſuis ipſe placitis repugnat quam apertiſſime. Poſtremo tota vis iſtius rationis, quam pro aduerſariis adduximus, in immenſa illa & vere incredibili corpuſculorum fulmineorum celeritate nititur, quæ ipſam ſoni celeritatem admirandam infinitis partibus ſuperet: quod figmentum cum antea, (α) ratione, exemplo, & auctoritate, infractum deſtructumque iuerimus, longiori diſputatione in præſens merito ſuperſedemus. Hon. Fabri: (β) *Aliquando fulgur & tonitru eodem tempore,* inquit, *ſentiuntur; nempe maior eſt vis & copia exhalationis accenſa, ac proinde ita comprimit aera, vt ille etiam aer, qui nos ambit, notabilem compreſſionis affectionem recipiat, hinc ſtatim auditur tonitru.* At idem paullo ante in hæc verba erat loquutus: *Auditur tonitru longo tempore poſt fulgetrum viſum; ratio eſt, quia lumen in inſtanti, ſonus vero per motum & ſucceſſiue propagatur, & auri accidit; hinc quo fulgur longius diſtat, tardius quoque tonitru ſentimus; immo facile diſtantia cognoſci poteſt, cognito tempore; nempe omnes ſoni æque cito propagantur, vt ſuo loco demonſtratum eſt.* Quam parum hæc cohæreant, vnumquemque peruidere arbitror.

XVIII. *Non plane deſunt inter ſuperiores, qui nobis fauent.*

Et ſatis quidem affirmatum eſt dogma noſtrum phyſicum, de loco fulminum natali. Quod tametſi nullum habet inter philoſophos ſuperiores,

(α) P. II. N. X.
(β) Phyſ. Tr. VI. Lib. V. prop. IV. 16. 21.

quan-

quantum quidem conſtat, propugnatorem ac patronum, complures tamen eo peruenerunt, vt parum ab ipſa veritate abeſſe videantur. Fauent ſane nobis non mediocriter, qui Gaſſendo adhærent, vt paullo ante (α) declarauimus: fauent, qui ſeries vaporum fulmineorum ad res fulguritas pertinentes ſtatuunt, (β) quorum illud vnum diſplicet, quod ſeries ſuas ad nubes vsque extendendas arbitrantur; quaſi enim alias non eſſet, vnde inflammari poſſent: fauent Perraltius, Mariotte, Fabri, quorum hypotheſes circa fulminis ac tonitrui generationem, non præciſe nubium præſentiam depoſcere, recte annotauit Sturmius; (γ) fauent denique illi omnes, qui cum Io. Clerico incenſionem fulminis nihil indigere opis nubium diſerte atque ingenue profitentur. (δ) Præclare & auctore ſuo digna ſunt, quæ de origine fulminum, cum aeriorum tum ſubterraneorum, in Optica ſua, (ε) vir incomparabilis attingit Nutonus, cuius etiam verba huc tranſcribere non alienum videtur: *Si conſideremus*, inquit, *quam multum ſit ſulphuris intra terram, & quam calida ſint partes interiores terræ, fonteſque feruidos contemplemur, monteſque ardentes, mephiteſque ſubter terram ſubitaneas, & vapores inflammabiles, coruſcationes metallicas, terræ motus, exhalationes æſtuo-*

(α) P. II. n. XI. (β) P. I. n. XIV.
(γ) Phyſ. Elect. Tom. II. p. 1267.
(δ) P. I. n. VIII. conf. P. III. n. I.
(ε) Lib. III. p. m. 326. ex verſione Clarkii.

ſas & ſuffocantes, ventorum turbines, immaneſque aqua marina in cœlum vsque elatos & contrarios vortices; vtique intelligere poterimus, ita comparatam eſſe terram, vt in viſceribus eius abundent vapores ſulphuroſi, qui cum mineralibus fermenteſcere debeant, & interdum ignem concipere, cum ſubita coruſcatione & diſploſione. Et paullo poſt: *exhalationes quædam ſulphuroſæ*, inquit, *omni tempore, quando terra ſit ſiccior, in aerem aſcendentes, fermenteſcunt ibi cum acidis nitroſis, & nonnunquam ignem concipientes fulmina generant & tonitrua, aliaque meteora ignea; abundat enim aer vaporibus acidis fermenteſcendo aptis, vti videre eſt ex eo, quod ferrum & cuprum rubiginem in aere tam facile contrahant, ignisque accendatur ſufflando.* Hæc ille. Nunc ſi etiam reſpicere placet ad mythologiam veterum & diſciplinam Etruſcorum, qui vni attentiſſime, propter ipſorum ſuperſtitionem, fulminum diuerſitates annotarunt, haut ſane contemnenda veritatis indicia nobis deprehendere videmur. Quid enim? Si Vulcanus de femore Iunonis iccirco natus fingitur, quoniam fulminum de imo aere naſcentium imago eſt: (α) ſi Brontes, Steropes, & Pyracmon, quorum etiam nomina a tonitru, fulmine, & incude ignea ducta ſunt,

(α) Iſidorus, Orig. Lib. VIII. cap. XI. conf. Iul. Cæſ. Bulengeri de terræ motu & fulminibus c. V. cuius hæc ſunt verba: *Nonnulli putant, in imo aere naſci fulmina, ideoque Vulcanum e femore Iunonis procreatum fingi; melius Ariſtoteles putat fulmen in media aeris regione fieri.*

Cyclo-

Cyclopes & Vulcani miniſtri, in vaſtis Aetnæ cauernis cudere fulmina traduntur: ſi non vni Ioui, ſed & aliis diis, partim coeleſtibus, partim terreſtribus atque inferis, manubias, ſeu iactus fulminum adſeruerunt Etruſci: (α) ſi denique iidem, præter *ſupera* fulmina, etiam *infera, terrena*, atque *atterranea* celebrarunt, vt eſt apud Plinium (β) & Senecam, (γ) atque ea ita definierunt, vt partim *e terra erumpere atque exilire*, partim *in incluſo fieri*, partim *ex proxima atque turbidiore natura venire* pronunciarent: nonne hæc omnia ita ſeſe habent, vt multo propius ad noſtram, quam ad vulgarem, accedere ſententiam videantur? Adde gemmam antiquam Cauſei, (δ) cuius ſchema etiam in magnificum ſuum opus tranſtulit Montfauconius, (ε) vbi Ceres expreſſa cernitur, cum fulmine in manu, & cum duabus ſpicis ante pedes. Nihil ſane fieri poteſt ad mentem Maffei noſtri aptius: nam Cererem terram eſſe, præter alios Mentreius, (ζ) & ipſe Cauſeus Montfauconiusque (η) docent: Quapropter etiam in fronte noſtræ diſſertationis hoc ſchema exhiben-

(α) Plin. l. c. cap. 52. conf. Pitiſci Lexicon Antiq. Rom. (β) loc. cit.

(γ) Q. N. Lib. II. c. 49.

(δ) Le Gemme antiche figurate di Michel Angelo Cauſeo de la Chauſſe, fig. 69.

(ε) L'Antiquité expliquée Tom. I. Lib. II. cap. X.

(ζ) Symb. Dianæ Stat. p. 370. Tom. VII. Antiq. Græc. Gronouii.

(η) l. c. Lib. I. cap. V. n. III. p. 20.

dum duximus. Montfauconius ita: *Spicæ duæ culmo radicique hærentes ad Deæ pedes, denotant, eam, quæ ſedens fulmen in manu geſtat, Cererem eſſe; cur vero fulmen teneat, non in promtu eſt dicere, an ſcilicet merum ſculptoris commentum ſit, an aliqua agnita ratio.* Nobis de iuſtiſſima ratione nihil videtur dubitandum. Nam cum & fulmina *terrena* veteribus non fuerint incognita, & ad *mundum Cereris*, vt cum Apuleio dicam, hoc eſt, ad ea quæ apparere Cereri initiatis ſolebant, fulmina diſerte referat Plethon, (*a*) & ipſa denique teda ſiue fax, quæ vulgo Cereri tribuitur, in Aetna monte, hoc eſt, in officina fulminum, accenſa ſtatuatur; quid eſt cur a docto ſculptore fulmen pro face expreſſum in Cereris imagine mireris? adde quod dea frugum Ceres, quodque diebus æſtiuis, cum fruges matureſcunt, & opportuna fulmina & inprimis frequentia eſſe ſolent, quam rationem non prorſus contemnendam, ad explicationem gemmæ ſuæ adducit ipſe Cauſeus. Sed tempus monet, vt his omiſſis, ad rationes illas nunc aliquando aggrediamur, quæ rationibus obſtare noſtris, & fulmen cœlo reſtituere videntur.

(*a*) Τὰ δὲ τελουμένοις φαινόμενα, κεραυνοὶ, καὶ πῦρ, καὶ εἴ τι ἄλλο. Plethon in Scholiis ad oracula Magica Zoroaſtris. Io. Meurſii Eleuſinia, cap. XI.

TRA-

TRACTATVS PHYSICI DE VERO FVLMINVM LOCO NATALI

PARS III.

Vbi ad rationes contrarias reſpondetur.

Conueniri inter omnes dicit Seneca, *(α) fulgurationes, fulmina, & tonitrua in nubibus & e nubibus fieri:* cur conueniat, nequaquam dicit. Neque vero alii magis dicunt; credo, quia nemini res indigere approbatione videtur. Itaque Bernardinus Teleſius, non ignobilis maiorum memoria philoſophus, (β) *tonitrua nubibus fieri in ſe ipſas illatis impactisque, & fulgura tenuiſſimas illarum partes eſſe, mutuo conflictu accenſas extruſasque, nihil declarandum videri debet; nam & omnibus ita vtraque fieri videntur, nec aliquid omnino adeſt, a quo vel edi illa, vel hac accendi poſſint.* Condonandus hic error ſuperioribus eſt, qui de puluere nitrato, de auro fulminante, de ſpiritibus igneis, de phoſphoro Brandiano (γ) & Hombergiano, (δ) de compluribus aliis che- *I. Quomodo extra nubes accendantur fulmina.*

(α) Q. N. Lib. II. c. 12.
(β) De his quæ in aere fiunt cap. X.
(γ) Chr. Wolffii Verſuche, II. Theil, cap. IX. §. 143.
(δ) Hiſtoire de l'Ac. des Sciences, an. 1714. 1715. conf. Act. Medic. Berol. Vol. I. p. 69. & Chr. Wolff. l. c.

mica

mica arte præparatis, quæ vel mixta inter ſe, vel etiam a ſolo aere penetrata, motum inteſtinum flammamque concipiunt, itemque de fulminante fodinarum & puteorum halitu, aut parum, aut nihil cognouerunt: quamquam vel ſoli inferioris aeris vulgares ignes, naphtæque & malthæ exempla, docere ipſos potuiſſent, extra nubes colligi exhalationes ſulphureas ac bituminatas, flammamque rapere, & momento, vel in longa ſpatia diffuſas, inardeſcere poſſe. Sed quid tandem de philoſophis noſtri ſeculi dicamus, qui, cum iſta noſſent vniuerſa, tamen in antiqua ſententia permanſerunt? Supra audiuimus clariſſimum virum Io. Clericum; (α) nunc Fr. Baylii (β) teſtimonium addamus, qui halitus in aperto aere & accendi poſſe, & reipſa ſæpius accendi, pro indubio habet, *ſi nempe partes illorum nitroſæ, ſulphureæ, alcalicæ volatiles generis multiplicis, & acidæ concurrant, & conuenienter permiſceantur: earum enim mixtione*, inquit, *neceſſe eſt excitari quandam efferueſcentiam, quæ ſi maior fuerit & ſubita, efficit exploſionem & incenſionem, ſi conueniens adſit partium ſulphurearum diſpoſitio.* Atque idem paullo poſt, quamquam halitus, qui intra nubes concluduntur, facilius incendi credit, negat tamen inde ſequi, vt extra nubes, in aperto aere, nullæ accendantur exhalationes, nullique earum exploſione ſtrepitus edantur; atque ea re inprimis pro-

(α) P. I. n. VIII.
(β) Phyſ. inſtit. Tom. II. p. 575. 586.

uocat

vocat ad illud ſatis frequens meteorum, quod *ſtellæ diſcurrentis* vocabulo appellatur. Ecquonam igitur miraculo fieri concipiamus, vt materia fulminea nunquam prius efferueſcat atque inflammetur, quam ad nubes vsque penetrauerit? cum & materias oppido cognatas in aperto aere ſuccendi, & hanc ipſam ſimiliter igneſcere poſſe, certum ſit. Quale tandem præſidium ei aſſignatum a natura iudicemus, quo ſalua ſemper tantum iter emetiri poſſit?

Nempe & ſenſu & auctoritate, inquies, adducti eo compulſique ſunt philoſophi, vt non alibi quam in nubibus oriri fulmina ſtatuerent. Quid enim? nonne ipſis oculis nubes fulminibus grauidas obſeruamus? nonne eas ſupra horizontem aſſurgere, nonne ſenſim appropinquare, nonne ſcindi idemtidem & flammas euibrare cernimus? (α) Qui fit, vt eo grauiora & propinquiora ſentiantur fulmina, quo magis ad verticem noſtrum accedunt nubes illæ craſſæ & ſqualidæ? & quid tandem in cauſſa eſt, cur de ſerena cœli parte aut raro aut nunquam tonet? Ad hæc omnia non ſane difficilis ſuppetit reſponſio. Nubes luridas & opacas cernimus: fulminibus grauidas fingit hominum imaginatio. Cum fulgur & lumen a nubibus fortiſſime repercuſſum, aut aeris a fulminea flamma *II. Squalidarum nubium cum fulminibus connexio.*

(α) Man ſiehet, daſs der Blitz die Wolken zertheilet und aus ihnen heraus fæhret: daher man auch zu ſagen pfleget, der Himmel habe ſich von den Blitzen aufgethan. Chr. Wolff. von den Würckungen der Natur, Tom. I. cap. VIII. §. 434.

velu-

veluti diſciſſi coruſcantes rimas, & ſignatas igne lineas videmus, id ſatis eſſe ſigni arbitramur, e nubibus vibrari flammam: ſed idem effici a fulmine poſſe, in aere paullulum humiliore generato, rationes opticæ perſuadent. Deinde, etiamſi confiteamur, quædam fulmina reapſe frangere & penetrare nubes, quis inde colligat, aut omnium eandem rationem eſſe, aut incenſionem eorum a nubibus vel effici vel adiuuari? *Id potiſſimum anxium me habet*, inquit Sturmius, (α) *quo pacto talis collectio & condenſatio materiæ fulmineæ, quæ neceſſario* (ad glomos Gaſſendicos ſcilicet, quos approbat vir doctus) *prærequiri videtur, contingat, & quid nubes ad totum hoc negotium conferre poſſint, quarum præſentiam nec Mariotti quidem nec Perraltii, nec P. Fabri hypotheſis depoſcere videtur.* Nempe nihil conferunt. Itaque liberari ab iſta anxietate vir clariſſimus facile potuiſſet, niſi a vulgari ſententia diſcedere ſibi duxiſſet religioni. Iam quod ad nexum illum ſatis arctum pertinet, quo veluti inter ſe vincta & colligata vt plurimum ſunt fulmina & nubes, huius rei cauſſa inueniri nullo negotio poteſt. Etenim, quod fulmine efferueſcit, concutitur, atque attenuatur aer, idcirco non a nubibus fulmina, ſed nubes a fulminibus introduci dicendum eſt. Nam aqueas particulas aeri immixtas, ſi hic tenuior leuiorque fiat, non amplius ab eo ſuſtentari poſſe, ſed excuſſas in nubem pluuiamque colligi, tam euentu quam ratione con-

(α) Phyſ. Elect. Tom. II. p. 1267.

ſtat.

ſtat. Et conſentientem habemus præter multos alios cl. Scheuchzerum, (*a*) qui lapſus nubium Carteſianos parum eſſe ad palatum ſeculi huius delicati ratus, vt veram cauſſam explicet, cur fulminum ac tonitruum ſint plerumque nimbi comites, ad inductam a fulminibus leuitatem aeris, ob eamque rem ſublatam æquilibrationem, quæ prius aerem inter & particulas aqueas interceſſit, rite prouocandum arbitratur. Ita non mirum, quod & fulmina ſine nubibus perrara ſunt, & res vtræque ex vna & eadem mundi plaga ad nos videntur propagari. Nullum facile, niſi primum, proximum, ac repentinum fulmen, hoc eſt, tale quod non anteceſſerint remotiora, fieri ſereno cœlo poteſt. Sed nec tum quidquam obſtat, quo minus caſu præſto ſint nubeculæ, de quibus, quantumuis innocentibus, procreatum illud fulmen cenſeatur. Ergo apud nos vix vnquam, & raro apud illos, quibus repentina fulmina frequentius quam nobis accidunt, ſereno cœlo fulgere atque intonare par eſt.

Diſſoluimus præcipuas difficultates, quæ opponi ſententiæ noſtræ poſſunt. Reſtant aliæ nonnullæ perpaucis attingendæ. Nam fore multos nihil dubitamus, qui, quod tonitru plerumque ſic percipitur, vt ſupra nos quaſi per fornices quosdam ferri videatur, id ſatis magno argumento eſſe credant, in nubibus reperiri fulminum tonitruumque cauſſam. *III. Sonus tonitruum supra nos, velut per fornices prouolutus.*

(*a*) Natur-Geſchichte des Schweizer-Landes, P. II. n. 15.

cauſſam. Sed reſponſio in promtu eſt. Nam primo fulminum res proximas percutientium, quæ quidem maxime conſiderari debent, longe alius eſt plerumque ſonus. Deinde ex eo, quod ſupra nos, tanquam per fornices proſerpit continuatum murmur, perperam ſane concludunt, id in nube potius, quam in aere nubibus ſubiecto fieri. Nam & reſonus bombardarum fragor longiſſimum ſæpe ſpatium in ſublimi aere emetiri, ſatisque notabili perdurare temporis momento obſeruatur, dummodo opportunæ adſint vaporum particulæ, quæ radios ſoni ad obſeruatorum aures identidem ex aere reflectant: lege Derhami Experientias de motu ſoni, in Actis philoſ. Angl. traditas. (α) Poſtremo contremiſcentes a graui tonitru non modo feneſtræ atque ædes totæ, ſed & ampliſſimi terrarum tractus, ſatis luculenter declarant, incondita illa & multiplicata murmura in humillimo plerumque aere fieri, immo ex ipſis corporibus ſolidis non exiguum ſumere robur atque incrementum. Recte enim, mea ſententia, De Lanis (β) & Perraltius, (γ) in producendo, augendo, continuandoque ſono, corporibus ſolidis horumque minimis particulis elaſticis, præ aere, partes concedunt priores. Lucretius de tonitru hoc modo: (δ)

(α) Vol. XXVI. Num. 313.

(β) Magiſterium Nat. & Art. Tom. II. Lib. IX. & X.

(γ) Du Bruit, ſeconde partie, c. 1. & 5.

(δ) De rerum nat. Lib. VI. v. 286.

Inde

Inde tremor terras grauiter pertentat, & altum
Murmura percurrunt cælum; nam tota fere tum
Tempeſtas concuſſa tremit, fremituſque mouentur.

Iam alii ad hiſtorias fulminum, ab hominibus fide non indignis conſignatas, prouocabunt, vbi relatum legitur, quo loco ſeſe inſinuauerit fulmen in ædificia vel res alias deſtructas, item, qua progreſſum via, & qua porta mox elapſum ſit: ex quo, ſuperne aduenisse, concludi non immerito videtur. Sed licet hoc totum concedamus, nec dum tamen efficitur, id quo de ambigimus, nubes eſſe fulminum promos condos: poteſt enim deſuper aduenire, quod e nubibus hautquaquam oriatur. Deinde cum illi homines plerumque non ipſum fulmen, ſed eius extincti triſtia veſtigia duntaxat viderint, (quis enim comitaſſe eos fulmen a ſummo faſtigio ad imas ædium partes ſibi perſuadeat?) nihil ſane impedit, quo minus hæc veſtigia vel plane retro, vel alio certe ordine quam relatum eſt, inſtituta cenſeamus? Ad acceptam a maioribus doctrinam ſe & ſuas narrationes ſecure accommodant, qui vaſtitates fulminum perſequuntur: quapropter admirandum non eſt, ſi eos bona fide errare, & fabulas pro veritatibus in medium proferre, comperiamus. Rogandi vero publice huiusmodi hiſtoriarum conditores ſunt, vt ſaltim caueant in poſte- *III. Hiſtoria vulgaris de fulminibus deſuper illatis.*

ſterum, ne quid edant, quod non planiſſime perſpectum habent, itemque vt omiſſis vel breuius commemoratis miraculis vbique obuiis, de natura loci fulguriti, nec non de rebus læſis & illæſis potisſimum exponere inſtituant.

V. Propagatio fulminum. At quo tandem pacto, inquies, fieri cenſendum eſt, vt ab aliis regionibus ad alias, transmittatur materia fulminea, ſi ea nube, tanquam vaſe & vehiculo exemta, in libero aere, vel in ipſa etiam telluris ſuperficie, collocetur? Quaſi vero aut opus ſit omnino vaſibus, aut, ſi opus eſſe videatur, vaſa illa nubium pertuſa & mollicula non aliis rurſus vaſibus opus habeant, quibus contineri prouehique posſint. Rogas, qua via & ratione tranſferantur fulminum volumina? quid, ſi partim a vento ſiue aere fluente, perinde vt ipſæ nubes propagentur? quid, ſi rurſus alia, iis ipſis locis vbi ſeſe exerunt, aut non procul inde conflata, nihil niſi modicum quoddam fermentum, ad perfectam maturitatem, ab alterato aere expectent? quid, ſi aliquando, præter vehementem aeris motum & attritum, ab accenſo quodam fulmine profectum, ad perficiendum inflammandumque volumen fulmineum in propinquo ſitum, haut quicquam aliud neceſſe ſit? Nihil horum copioſius nunc perſequor; neque enim naturam, generationem, & propagationem fulminum expedire penitus, ſed de loco eorum natali diſſerere ad præſens animum induxi,

Proin-

Proinde nobis ſatis eſt, ſi contra noſtram ſententiam, ex lenta illa & plerumque ordinata fulminum propagatione, nihil effici ac demonſtrari poſſe conſtet. Conſtare autem hoc omnino arbitramur: Ergo iterum concludimus, ac, niſi ſi quis nouis & firmis rationibus fulcire ſententiam labefactatam valeat, cui quidem nos dociles præbituros aures pollicemur, pro vero, certo, rato habemus, fulmina non in nubibus, ſed in aere humiliore gigni, proprieque & præclare dictum eſſe a Lucano: (a)

Fulminibus propior terræ ſuccenditur aer,
Imaque telluris ventos tractusque coruſcos
Flammarum accipiunt.

Quod reliquum eſt, cum nulla fere ſententia adeo falſa ſit, quin commoda quadam interpretatione conciliari cum veritate queat, age, illud ad huc paucis videamus, an & quo pacto dicere tandem liceat, fulmina & tonitrua *in nubibus*, atque adeo *e nubibus* generari. Et quidem, ſi nihil velint aliud, qui prius aſſerunt, quam *in regione nubium* iſtas res oriri, non ſane magnopere reſiſtendum arbitramur. Poteſt enim ita definiri nubium regio, vt eosdem habeat terminos cum ipſo aere, craſſioribus terræ halitibus fœto. Nam cur in nubibus numerare noſtras nebulas fas non ſit?

VI. Concluſio & tentata conciliatio.

(a) Pharſal Lib. II. v. 269. ſqq.

Nullum aliud diſcrimen eſt, quam quod nobis propter viciniam, hæ paullo aliter quam illæ appareant. Nimirum & ii, qui in præaltarum montium aſcenſu per non dubias nubes tranſierunt, per nebulas ſibi viſi ſunt tranſire, non per nubes; & vbi paullulum ſaltim vltra arborum colliumque vertices ſublata nebula eſt, mox eam nubis ſpeciem palam induere videas. Nubes terræ proximas dimidio fere milliari germanico abeſſe Varenius (α) docet; nec negamus de plerisque: interim & quædam ſine controuerſia humiliores ſunt. Keplerus, (β) menſorum quorundam in oris maritimis fide, *nullas nubes vltra quadrantem vnius milliaris eleuatas eſſe, ideoque nec aerem multo altius continuari*, credit; quod nobis non videtur veriſimile: nam Ricciolo potius aſſentimur & Erh. Weigelio, (γ) qui altitudinem aeris craſſioris ad IV. minimum milliaria germanica extendi demonſtrarunt. Iam quomodo tenuis quædam nebula, terræ incumbens, tanquam nubes eminus apparuerit Chr. Sturmio, ipſius verbis audiamus: (δ) *Exſpatiatus verſus officinam lateritiam, non procul ab hac, ad ſaltum vicinum ſiniſtrorſum, conſpicabar,* inquit, *paruulam quandam humi nubecu-*

(α) Geograph. Lib. I. cap. XIX. prop. XLI.
(β) Epit. Aſtron. Cop. Lib. I. part. III.
(γ) Sphær. Euclid. Lib. II. cap. IV. obſ. XVI.
(δ) Phyſ. Elect. Tom. II. p. 1219.

lam,

lam, vix 6. aut 7. pedes longam & latam, eamque omnino ſolitariam, vt vndiquaque nullibi eius aliqua ſimilis cerneretur. Mirabar hoc inſolitum ſpectaculum, & cum ab eo abeſſem 100 circiter paſſus, accedere directe lubebat nubeculæ locum, quem tandem cognoſcebam eſſe lacunam parvulam, ex qua vapor aliquis tenuis expirauerat, oculo vicino vix nebulam aliquam exhibentem; quam ante e longinquo inſtar denſiuſculæ alicuius nubeculæ conſpexeram, quamque interea temporis non euanuiſſe, vt certus eſſem, regreſſus ſum ſtatim ad locum, vnde prius acceſſeram, ac deprehendi rurſus eandem nubeculam ſuper eandem lacunam, vbi præſens antea vix quidquam videram. Patet igitur, regionem nubium extendi ad tellurem vsque poſſe: quapropter vere dicere licebit, fulmina *in iſta regione* generari. Sed & *intra ipſas nubes* aliquando accendi fulmina, non penitus abnuerim, quin prope eſt, vt ipſum Maffeanum fulmen intra nubes natum afferam: nam ſpiſſæ nebulæ, id eſt, nubis, diſerte meminit auctor nobiliſſimus, a qua ne palatium quidem Fordinouanum omnino exemtum fuiſſe iudicandum eſt. Ergo illud vnum reſtat, vt diſpiciamus, an etiam *e nubibus* dici poſſint fulmina procreari. Atque hoc ſane difficilius videtur, niſi ita exponere placeat, e nubeculis propriis, hoc eſt, e coecis voluminibus exhalationum ſulphurearum & nitratarum ea exeriri, humore nubium verarum,

vel ſaltim ipſius aeris, tanquam fermento quodam, nonnihil fortaſſis adiuuante; aut ita, vt *e nubibus* atque *in nubibus* oriri, vnum atque idem valeat; aut denique, vt nihil præter fulgur & tonitruorum continuata quædam murmura ad oculos & aures noſtras *e nubibus* repercuti intelligamus. Quæ ſi parum ſatisfaciunt, vnum ſupereſt, vti ad apparentiam Copernicanorum & δημοπάθειαν cl. Cellarii confugientes, generationem fulminis e nube, perinde vt fines orbis terrarum, vt defectus ſolis, vt aſtrorum ortus & occaſus, interpretemur.

APPENDIX

Qua continentur

1) Litteræ Scip. Maffei ad Ant. Valliſnierium, *De Fulminum generatione;*

2) Excerpta quædam ex Diario Italico, *de litteris & noua hypotheſi Maffei;*

3) Litteræ Abbatis Lionii ad P. Alex. Burgos, *De Accenſione alicuius fulminis;*

4) Litteræ Iuſt. Pagliarini ad Marchionem Maffei;

5) Obſeruatio *de igne e fumo excurrente,* quæ extat in Collectione rerum nat. & med. Vratislauienſi.

6) Obſeruatio Fr. Hoffmanni, *de Balſami ſulphuris terebinthinati vi exploſiua;*

7) Boylii Experimentum *exploſionis cuiusdam, factæ per commixtionem ſpirituum vini & nitri.*

Maximam partem ex Italico in latinum ſermonem conuerſa, adiectis etiam nonnullis annotationibus, a G. Fr. R.

LECTORI S.

Iam ſub prelo erat hoc opuſculum, cum litteræ Pagliarini ad Maffeum, in Diarii Italici parte nouiſſima, conſpectui exhiberentur meo. De quibus litteris ſub finem pauca commemorare in animo erat: ſed ſuaſu amicorum & ipſius nobiliſſimi Bibliopolæ, non integras ſolum annecto, ex Etruſco in Latinum ſermonem conuerſas, ſed vna etiam ipſius Maffei epiſtolam primariam ad Ant. Valliſnierium, itemque illam, quam Lionius ad P. Alex. Burgos exarauit, nec non excerpta e Diario Italico, & alia nonnulla, ad illuſtrandam fulminum naturam accommodata; ne quid facile reſtet, quod circa hunc locum a legentibus requiri poſſe videatur.

I.

Litteræ Scip. Maffei ad Dom. Ant. Valliſnierium, Profeſſorem Primarium, & Præſidem Academiæ Patauinæ, *De generatione fulminum.*

Chariſſime Amice,

MIraberis ſine dubio, Veronam me veniſſe, cum ante dies non ita multos Regii fuerim, quod dierum XL. pertinax iter eſſe ſolet. Sed compendia ſectatus, paucis, vt opinor, cognita, per montes in Lunenſem agrum tranſii, cum comite, quem mihi dedit Marchio de Ponte, cognatus meus. Inde per Etruriam commodum iter nactus, Florentiæ Bononiæque amicos, velut præteruolans, ſalutaui, Veronamque eo accurate tempore perueni, quo vidi a ſtrenuis noſtris comicis Tragœdiam recitari meam: quippe domi reperiens omnino neminem, audiensque, omnes ad ſpectandam Meropen abiiſſe, me quoque eodem ipſe contuli, perſonatus atque ocreatus. Ceterum hoc itinere bis mihi Apenninus fuit ſuperandus, vbi equo vectus iucundiſſimis indulſi cogitationibus. Neſcio enim quomodo me ſemper philoſophicus quidam ſpiritus occupat, cum in montibus verſor, qui mihi optimi videntur libri, ad diſcenda pleraque naturæ opera. Exponam tibi coram cogitationem quandam, quæ mihi viam aperire videtur

ad contemplationes non exigui momenti. Nunc nihil aliud quam miram narrabo phantaſiam, quæ mihi de fulminum generatione in mentem venit, occaſione fulminis, quod me ipſum circumuolitauit. Vix quidquam antea te audiuiſſe magis paradoxum arbitror: Sic enim imaginatus ſum, fulmina non venire ad nos ex altis nubibus, ſed prope terram generari, & plerumque motum habere eiusmodi, qui ex inferiori ad ſuperiorem tendat locum; ita vt iam non cœlum in tellurem, ſed tellurem potius in cœlum fulmina iaculari, dicendum ſit. Vides, non aliud eſſe placitum, (α) quod & antiquitati repugnet magis, quæ Iouem nobis exhibuit e nubibus trifidam flammam proiicientem, fulminibusque percuſſa *de cælo tacta* nuncupauit, & iunioribus etiam philoſophis ad vnum omnibus, qui hac in re parum aut nihil ab antiquis diſcedentes, ſummo ſtudio viam & rationem exponere conſueuerunt, quemadmodum & elaboretur in nubibus fulmen, & inde præcipitetur. Initium faciam narrando quid mihi vſu venerit.

Proficiſcentes a Ponte primam habuimus manſionem in caſtello Fordinouo. Quo cum appropinquaremus, obſcurari aer condenſarique in ſpiſ-

(α) Nemo ſane neque antiquorum neque iuniorum diſerte pronunciauit, fulmina prope terram atque in ipſis locis fulguritis exoriri. Interim apud vtrosque veritatis quædam veſtigia extare, & ipſe auctor agnoſcit, vt ex Italico Diario conſtat, & nos ſupra demonſtrauimus, P. II. n. XVII. & doctisſimus Pagliarinus idem infra docebit.

ſam

ſam nebulam, & mox immodica effundi pluuia cœpit, quam non penitus effugere licebat. Conſedimus deinde, Dom. Márchionis mater, & ego cum comite meo, iucundeque inter nos confabulati ſumus, tempeſtate pertinaciter continuante, cum ecce ex improuiſo ardere in conclaui, pauimentum verſus, viuidiſſimum ignem, e coeruleo ſubalbicantem, conſpicio. (*α*) Videbatur motu inteſtino vehementiſſimo agitari, ceterum ipſius flammæ corpus, quod nonnullam habebat extenſionem, hærere per aliquot momenta, ſine motu progreſſionis, appropinquare deinde ad nos, ſubtiliori exerta lingua, rurſusque inſiſtere, & in maiorem dilatari flammam, apparebat; perinde vt accenſo pulueris nitrari cumulo, propagari ignem, per lineam eiusdem pulueris, ad alium cumulum videmus. Inde ſenſi poſt humeros præterire meos, tenui & ſurſum tendente tractu, cecideruntque nobis in caput aliquot fruſta ruderis de fornice: deinde rumorem audiuimus in ſuperiori conclaui, forte propter ingentem tabulam de pariete auulſam, & puncto temporis ſtrepitum ac fragorem in ſublimi, (*β*) differentem ab illo reboante tonitruorum murmure. Expoſui tibi perceptiones ſigillatim meas, quo ordine paucorum iſtorum momentorum ſpatio inuicem ſucceſſerunt. Et primo quidem attonitus

(*α*) vid. ſupra P. I. n. II.

(*β*) Fragorem indicare auctor videtur vaſtum, ſubitum, breuem, qualis fere comitari fulmina imprimis noxia & propinqua, in locis altis vel patentibus ſolet.

fui

ſui animoque confuſus, vt iudicare, quid rei eſſet, non potuerim, nec prius de fulmine in mentem venit, quam vbi rudera in caput delabebantur. Cum aliquamdiu trepidatum eſſet, in proximam ædiculam ſacram nos contulimus, ad agendas Deo immortali laudesque & grates, quod omnes ſalui eſſemus; nam & illæſæ erant Dominæ in ſuperiori conclaui, vbi nouiſſimo afflatu tactæ multis locis aliquot fuere trabes. Toto illo die nos tenuit ſingularis comitas Dom. Marchionis, proximoque mane Carraram verſus iter noſtrum perſequuti ſumus. Atque mihi in via recogitanti mecum, quid accidiſſet, viſum eſt nouum lumen in intellectu oriri, ad euertendam communem & meo arbitratu erroneam opinionem, ſuper admirabilibus iſtis naturæ phænomenis. Non dico de cuneis ſiue lapidibus cerauneis, quos a fulmine afferri vulgo opinantur; nam iſtos iam exploſos noui, & qui interdum commonſtantur, recte a te numerati eodem loco ſunt cum baſiliſcis, cum cerebris petrefactis, & cum aliis impoſturis muſeorum, in tuo non admiſſis: ſed loquor de vniuerſa philoſophorum circa hunc locum ſententia. Nam primo pro certo habui, accenſum generatumque iſtud fulmen in ipſo conclaui eſſe, ſenſu id teſtante: obſeruaui enim naſci ante oculos ignem, non inſinuari per ianuam aut clauſam feneſtram, quæ mihi e regione erant: vidi flammam per aliquot momenta immotam, quæ ſi ſtatim ab initio in curſu fuiſſet conſtituta, nihil conſpexiſſem aliud quam

tapi-

rapidiſſimam & mox tranſeuntem fulgurationem. Accedebat impetuoſiſſima pluuia, per quam quomodo potuiſſet tantum emetiri ſpatium & tamen conſeruari ignis? Sed & eleuari eum ad ſuperiores partes animaduerti, decidentibus nobis in caput aliquot fruſtis fornicis, ortoque rumore in ſuperiori conclaui, & mox fragore in ſublimi. Igitur ita exiſtimo, collecta in aere conclauis, pauimentum verſus, ſatis magna copia vaporum nitroſorum & ſulphureorum, quibus rebus montem illum abundare convenit, concitatisque iis in motum vehementem & mutuum affrictum, tanquam fermento quodam, ab agitatione alterati aeris inducto, ſiue etiam propter liberatos per humorem circumfuſæ pluuiæ atque e carceribus eductos aeris igniculos, quemadmodum fieri videmus (α) vbi aqua calci viuæ affunditur, (omitto de aucto calore & ſiccitate per antiperiſtaſin) accenſos primum illos vapores fuiſſe in loco maximæ congeriei, deinde progreſſam flammam ad aliam congeriem proximam, veluti ſecundum quemdam ignis glo-

(α) Non hoc vult auctor, materiam fulminis calci affinem eſſe, ſed vt igniculi in calce, in limatura chalybis, atque in pleriſque rebus incluſi & captiui, affuſo liquore ad excitandum motum opportuno, liberari colligique ſolent, ita etiam in alterato aere fieri: mihi tamen (dicam enim quod ſentio) cum pluuiales aquæ non tam affundantur aeri, quam potius ex poris eius, perinde vt ipſi igniculi excutiantur, alteratio illa aeris, alii cuidam fermento rectius, quam humori circumfuſæ pluuiæ, videtur adſcribenda.

bum

bum effeciſſe, porroque cum impetu, per denſiorem ſimilium vaporum & partibus ſuperioribus continuatam ſeriem, eandem flammam eſſe propagatam. Ac ſimili quidem modo pleraque generari fulmina exiſtimo: quo, præter obſeruationem iamiam commemoratam, etiam aliis adducor argumentis, quæ nunc deinceps expromenda ſunt.

Conſtat, quædam loca præter cetera ſubiecta eſſe fulminibus, frequenterque tangi. (*a*) Inſigni teſtimonio eſt ipſum Caſtellum Fordinouo, quod ob eam rem pæne deſeruerunt Domini, qui Caniparolæ in planitie commorari ſolent. Neque vero huic terrori æqualiter ſubiecta eſt omnis illa terra, ſed ſolum antiquum palatium ſiue caſtellum. Non igitur eodem modo ſe res habet, vt cum partem alicuius territorii magis quam aliam expoſitam eſſe grandini aſſerimus; ſiquidem id intelligi debet de tractu terræ ſatis magno, nec quidquam fere aliud pro certo obſeruatur, quam regiones montibus proximas huiusmodi iniuria ſæpiſſime affici. Sed in fulminibus ſermo eſt de ſpatio exiguo, ita vt de turre quadam in Calabria mihi relatum ſit, eam tantum non quotannis feriri, & quandoque iterum ac ſæpius. Atqui hac de re nunquam mihi ratio probabilis reddetur, poſita perſuaſione, quod e nubibus deſcendant fulmina. Ecquænam enim concipi attractio poteſt tam fortis, aut quæ virtus, qua determinetur per tantum ſpatium; ad ſingularem quendam locum, impetus adeo furio-

(*a*) Supra P. I. n. VI.

ſus,

ſus, & motus adeo diſtortus & paradoxus? Contra, vt ego rem concipio, omnis ceſſat admiratio: terra enim complectitur mineras ſuas ceteraſque diuitias, veluti paruas quaſdam maculas, & exiguum ſæpe ſpatium a certa qualitate vel materia impræguatum reperitur, quæ circum non extenditur. Vbi igitur anguſtus terræ tractatus nitroſam, ſulphuream, ſimilemue materiam continet, exhalationes idoneæ quæ ignem concipiant atque explodantur, in exiguo ſæpe aeris imminentis ſpatio colligentur. Ita videmus in cryptis illis, vnde vapores exhalantur mortiferi, perparuum eſſe locum, vbi viam iſti reperiant, ad exeundum e tellure; id quod ipſe effectus ſatis luculenter comprobat. Atque hic in mentem mihi venit, annon igitur tentare interdum liceret, vt diuerterentur fulmina a locis quibuſdam, quæ iis inprimis ſunt obnoxia. An forte opportunum foret, explorato per experimenta chemica, vbi interiora terræ inprimis marchaſitica & mineralia eſſent, aperiri loco commodo ſpatioſum quoddam orificium, quo exhalationes ad alterum latus deriuentur? Sed progrediamur ad alia.

Si fulmen e cœlo adueniret, (*α*) ſemper eſſet oculis expoſitum ampliſſimæ regionis, perinde vt ipſum fulgur, videreturque ab infinita hominum multitudine, ex alto deſcendens, & a fulgetro non difficulter diſcernetur, cum duratione, tum motus ipſius differentia: duratione, quoniam fieri nullo modo

(*α*) Supra P. I. n. IX.

poſſet,

poſſet, vt tantum aeris ſpatium emetiretur puncto temporis; & differentia motus, quoniam non ſane ita fluxa & ephemera eſſet coruſcatio, quæ oritur & interit, emicat & euaneſcit. Sed reperies inquirendo, quod multoties, percuſſa domo, platea, templo, is qui erat proximus domui, qui in vicina platea, qui extra templum, de fulmine nihil viderit: ex quo manifeſtum eſt, quod iis ipſis locis & natum & extinctum ſit.

Et quamnam eſſe cauſſam dicent motus adeo varii atque errantis fulminum, inprimis cum iterate aſcendunt ac deſcendunt? (a) Pondus & impetus, cui, ſecundum illos, inde vsque e nubibus cum tanta vi & rapiditate, directio tellurem verſus eſt impreſſa, cur denuo ſurſum dirigatur, vbi ſcopum pæne attigerit? At, iuxta meam opinionem, plerumque fit ſuperiora verſus fulminum proiectio, eo plane modo, vt ab aliis alias, & a me nouiſſime obſeruatum eſt. Nam accenſio ibi fere exoritur, vbi maxima eſt vaporum congeries; atque hanc, vt permiſtam etiamnum cum particulis grauioribus, conſiſtere propinquiorem origini ſuæ, & quaſi pro fundamento eſſe diſtortæ ac ſubtili columnæ ſuperiori, veriſimile eſt: errat deinde & ſerpit ardor per tortuoſas vias, quoniam ita reperit diſpoſitam in aere continuationem halituum, ad accenſionem idoneorum; velut ſi ignem concipiat linea pulueris pyrii, quæ ſit in terra cum variis gyris & anfractibus deſcripta. Neque enim exiſtimo, cor-

(a) Supra P. I. n. X.

puſcu-

puſcula infinitorum generum, quæ aerem implent, ſemper & vbique inter ſe mixta eſſe ac confuſa omnia, ſed homogeneam potius naturam, diuerſamque circumiectarum denſitatem & texturam, partem eorum collectam & coniunctam tenere; imaginarique ſoleo iſtas in aere lineas, perinde vt quas in mari aliquando videmus profluentes particulares, quæ ſe ſeparare, & aliquamdiu cum reliquo non miſceri velle, videntur. (α) Philoſophia inprimis in eo poſita eſt, vt debilitatem ſuppleat oculi, qui præter craſſa corpora nihil percipit, atque vt ex effectibus id imaginetur, quod videri nequit.

Iam iſto etiam modo facile concipio, cur fulmen interdum complura veſtigia relinquat; (β) ſiquidem id quod ego vidi reliquit paſſim in ornatu conclauis, in fornice & coronide, plus XIV ſigna: quæ non ſane adſcribi poſſunt contactui vnius flammæ, aliunde inſinuatæ; nam hæc ita circumire, & tot loca non parum inter ſe diſtantia attingere, ſine notabili commoratione, ſine multo maiori offenſione, & clam nobis, minime potuiſſet. Sed quemadmodum præter principem ductum, quo formatum fulmen eſt, alias quaſdam ſubtiliſſimas exhalationum lineas, radiorum more, ſparſas per aerem fuiſſe conuenit, ita has omnes vno atque eodem tempore deflagraſſe dicendum eſt. Inde etiam fit, vt aliquando plures appa-

(α) Supra P. I. n. XI.
(β) Supra P. I. n. XII.

reant flammæ, quapropter ab antiquis exhibitum eſt fulmen tripartitum.

Similiter & hoc intelligo, quod ab aliis explicari hautquaquam poſſe arbitror, quo pacto fulmen per muros interdum tranſeat, nullo relicto foramine. Exemplo meum eſt, quod quamquam aliquot fruſta externæ calcis ſeparauit a magno fornice, nullum tamen reliquit in eo foramen. (*α*) Et de hoc effectu Lucretii intelligi quæſtio debet,

Quare fulmineus multo penetralior ignis
Quam noſter fluat e tedis terreſtribus ortus?

Quod ita expreſſum eſt in verſione nondum edita Marchetti: (β)

Per qual cagione i fulmini cadenti
Molto piu penetrante abbiano il fuoco lib. 2.
Di quel che naſce da terreſtre face.

Atque ego id fieri exiſtimo, cum linea exhalationum continuatur per ipſum parietem, tranſiens eum & per meatus eius penetrans, ſicut exhalationes quædam odoriferæ facile tranſeunt per tabulam

(*α*) Fulmen hoc in mitioribus, id eſt, in iis numerandum eſſe, quæ plus materiæ ſulphureæ quam nitroſæ vel huic ſimilis contineant, docent obſeruationes auctoris pleræque omnes, quod flamma prius conſtitit, quod leuiter promota eſt, quod iterum hæſit, quod ſine tumultu aſcendit, quod fornicem, quem tranſiit, non perforauit, quod denique neminem afflixit: nec aliter de iis fere omnibus cenſendum arbitror fulminibus, quæ errare per conclauia & areas, non imaginatione, ſed ipſis oculis apertis obſeruata ſunt.

(β) Edita eſt poſtmodum illa Verſio Lucretii Italica *Londini* 1717.

aliam-

aliamue rem, ſenſorium inter & corpus odoriſerum interiectam. (α)

Porro & illud hac ratione quam optime perſpicio, cur quædam fulmina innoxia ſint, nihilque damni inferant; velut narratum mihi eſt de monaſterio montis Caſſini, frequentiſſima ibi eſſe fulmina, ſed absque noxa. Nam ſi exhalationes non è nitro alioue minerali violento, ſed e bitumine & materia oleoſa conſtant, aptæ quidem erunt, quæ inflammentur, non vero quæ percutiant & impreſſionem faciant, conſtituentque quaſi genus quoddam ignium fatuorum, qui hoc pacto æque facile mente concipiuntur. At nunquam ſine magna noxa eſſe poſſet attactus materiæ vel flammæ, præcipitatæ & proiectæ inde vsque e nubibus cum tanta vehementia.

Vis & impetus, quicum aliquando fruſta murorum firmiſſimorum proſterni diruique ſolent, nihil habet admirationis, ex quo obſeruata eſt vis pulueris pyrii in cuniculis, & concuſſus, quem etiam non incluſus ille puluis, ceterum magna copia accenſus, efficit. Quod ſi tantum poſſunt nitrum & ſulphur

(α) Sturmius *Phyſ. Elect. T. I. phæn. XI. de odoribus* hæc habet: *Hinc etiam in lagenis & vitris penitus obturatis, ceraque & membranis veſicarum obligatis, aut prorſus hermetice ſigillatis, diutius meliusque aſſeruantur -- nonnullis adeo volatilibus & fugacibus, vt per obturacula quæcunque, & per ipſos cuſtodiæ parietes effugiant.* Vid. etiam hoc loco Boylii *tentamen porologicum*, & *Exercit. de mira ſubtilitate effluuiorum.*

ſulphur, vbi materiæ craſſæ & inerti, qualis eſt carbonum, alligata ſunt, quid ea effectura cenſeamus ſoluta & depurgata? quid ſpiritus eorum poterit, quo nomine vocare ſane exhalationem licet? (α) Ceterum (β) nitro ac ſulphure conſtare fulmen, docet odor quem relinquit, idem cum odore pulueris nitrati; docet flammæ color. Quod ad fragorem attinet, is neceſſario proficiſcitur ab aeris diſruptione. Quandoquidem vero nullum omnino ſtrepitum audiui, niſi aliquot momenta poſt exitum fulminis e conclaui, obſeruo, ſub finem duntaxat facere rumorem fulmina; non quamdiu ignis materiam ſuam perſequens velut per manus traditur, (γ) ſed vbi ad terminum materiæ illius perueniente flamma, impetus impreſſus

(α) Spiritus vocari eiusmodi exhalatio poteſt, ſi cum nitro & ſulphure conferatur, quod oculis & manibus vſurpamus: ſin cum exhalationibus vaporibusque aliis, qui prius e terra, multoque altius aſcendunr, minus commode. vid. ſupra P. II. n. VI.

(β) Nitrum e terra exhalari, ſunt qui negant: *nam ſub terra nullum ſal nitroſum gigni nec ibi erui poſſe, ſed aeris partum hoc ipſum eſſe, certiſſimum eſt*, vt ait celeb. Hoffmannus, Obſ. Phyſ. Chym. Lib. III. obſ. XV. Atqui aer etiam ſub terra reperitur, & materia nitri ſubtilior ſine dubio inde exhalatur, etiamſi ea ſuperioribus demum locis in ſal craſſius concreſcit.

(γ) An hoc in omnibus fulminibus ita fiat, merito dubitari poteſt. Si fulminis Maffeani primus & ſecundus globus materia conſtitiſſet, celeriter & vehementer explodi apta, vereor vt ita ſilentio ac ſine noxa abiiſſet.

ape-

aperit, rumpit, & diſcindit aerem circumſtantem, qui propter maiorem denſitatem, & differentem conſtitutionem, quantum poteſt reſiſtit. Quare ridiculus timor eſt, qui occupat homines cum tonitru audiunt; nam quando auditur ſtrepitus, periculum iamiam præteriit.

Opponi mihi poſſet frequentior fulminum illapſus in loca excelſiora, atque inde concludi, eſſe officinam eorum in altis nubibus. Verum ſi loca excelſa ea dicuntur quæ ſunt montoſa, tum quidem hoc propterea ita fit, quoniam multo frequentiora in montibus ſunt quam in planis locis mineralia: ſin de ædificiis & turribus intelligitur, quorum interdum totum aliquod latus fulmine ſignatum quaſſatumque obſeruamus, tum fulmen in parte inferiori ortum, ac deinde ſurſum propagatum eſſe, veriſimillimum pono. Nec mirum, ſi per omnem muri longitudinem pertinuit; nam muros nitrum ſuppeditare nouimus, quam ob cauſſam facile fieri poteſt, vt columna ſimilium vaporum ibi adhæreſcat. Non ignoro, imaginationem vulgi tali caſu ſibi fingere quaſi globum aliquem ferreum, vibratum de cœlo; ſed detrimentum muri in diſſolutione conſiſtit, non in terebratione. Credo etiam, cum altiora ædificia ſæpius quam alia percuti ponuntur, errorem ſubeſſe, inde videlicet ortum, quod & eiusmodi caſus magis conſpicui ſunt magisque celebres, & difficilius tardiusque illorum damna ſartiuntur. (α)

(α) Lege hac de re quæ ſupra ſcripſimus P. II. n. VII.

Hæc fere omnia meditatus in itinere ſum. Poſtquam Veronam veni, curioſe inquiſiui, quid recentiores hac de re dicerent philoſophi. (α) Et Carteſius quidem gigni fulmina exiſtimat, vbi collectis intra duas nubes multis exhalationibus, ſuperiorique nube in inferiorem tota ſimul delabente, magna vi prematur atque expellatur aer interceptus: *Tum enim omnes exhalationes in vnum cumulum coeuntes, & magno impetu ſimul cum ipſâ in terram ruentes, incenduntur*, inquit, *& fulmen componunt.* (β) Conuenit hoc cum doctrina antiquorum; repugnat omnibus conſiderationibus hactenus expoſitis; & imaginatione quadam arbitraria pigris nubibus aſſignat violentos motus & inſignem denſitatem, quo ſcilicet comprimi poſſit materia adeo ſubtilis, quali exhalationes conſtant. Quaſi vero neſciremus, quid rei nubes eſſent, & qui multoties Alpes aſcenderunt non vidiſſent eas, circa ſe & infra, aereas, permeabiles, vaporoſas. Quomodo igitur credamus, quod ſtringentes ſe inuicem impellant, premant, explodantque id quod complectuntur? Si fulmen inde expreſſum & projectum aduolat, quomodo in gyros cogitur? & quomodo iterate aſcendere videtur? nam quidquid a vi externa impellitur, non niſi vnam habet motus ſui directionem. Sed & hoc concedit Carteſius, fulmen afferre nonnunquam lapidem illum

(α) Supra P. I. n. XIII.

(β) De Meteoris, cap. VII. n. IX.

duriſ-

durissimum, (α) quem vulgus imaginatur; qua in re magnum illum virum inferiorem Ariſtotele & antiquis numero, quorum nemo in illo errore verſatus eſt. Quin etiam fieri poſſe ſibi perſuadet, *vt a nubibus compreſſa exhalationes, propter variam ipſarum & multiplicem naturam, materiam quandam componant, qua ſpecie externa lac, carnem, ſanguinem, atque alias res referat, quibus ſæpe numero pluiſſe legimus, vel qua corrupta & putreſcens, in exigua quadam animalia, veluti locuſtas, breui tempore conuertatur.* (β) Quæ quidem oratio, quod pace tanti viri dixerim, vulgari mente quam philoſophica multo dignior eſt. Nam ſanguine, carne, & lapidibus pluiſſe, amantes rerum mirabilium hiſtorici, aliena fide retulerunt. Quod ſi vnquam aliqua eiusmodi res ex alto decidit, a ventis eam prius eleuatam ac transportatam fuiſſe neceſſe eſt. Quod vero materia e nubibus aduenieus, corrupta & putreſcens, mutari poſſit in certa quædam animalia, id tibi inprimis riſum mouebit, qui vniformem naturæ ordinem adeo bene demonſtraſti, atque eorum etiam animalium generationem explicuiſti, quæ antea occulta erat.

Tranſii ad Gaſſendum. (γ) Is Epicurum ſequens atque etiam Ariſtotelem ceterosque antiquos,

(α) l. c. n. X.
(β) n. XIV.
(γ) Operum Tom. II. Phyſ. Sect. III. Animad. in Diog. Laert. Lib X. p. 1023. Abregé de la Philoſ. de Gaſſendi, par F. Bernier, Tom. V. livre II. chap. V.

qui hac in re parum diſcrepant, primo quidem pro certo ponit, non alibi quam in nubibus incluſam eſſe poſſe materiem fulminei ignis. Deinde, cum alienum ipſi videatur, vt flamma per tantum tractum conſeruetur, veriſimile eſſe ait, illum exhalationum glomum, qui fulmen conſtituit, e nube proficiſci nondum incenſum, atque ibi demum incendi, vbi effectus conſpiciuntur. Sed ſententia inſignis huius Philoſophi iungit, cum veritatis quodam crepuſculo, omnia ceterorum minus congrue dicta. Nam qua tandem ratione ille glomus in exemplo meo conſeruari, ſaluo directionis ſuæ impetu, potuiſſet, per tantum ſpatium, & per mediam pluuiam adeo vehementem? quo pacto proiecta eſſet vsque ad terram, cum tanta vi, collectio tenuiſſimarum exhalationum, grauitatis expers? cur inflammata prope terram, nec prius, tam longo & violento exiſtente motu? & quid ita non auditus ſtrepitus fuiſſet, niſi ſub finem? nam, ſecundum hanc hypotheſin, primam incenſionem cum diſruptione globi, & conſequenter cum generatione ſtrepitus, conuenire par eſt. (α) Omitto, quod iſto modo fulmen a flamma ſeparatur: (β) id quod prorſus

(α) Si glomus Gaſſendicus in conclaue fuiſſet inſinuatus, ſequeretur, vt ille tum diſruptus atque accenſus eſſet, cum prima flamma apparuit: ergo etiam tum ſtrepitum oriri par fuiſſet; quod tamen factum non eſt.

(β) Nam dum fulmen, id eſt, glomus fulmineus, e nube proiicitur, deſcendit ſine flamma, quam poſtea demum concipit, vbi diſrumpitur.

ſus incomprehenſibile arbitror. Sed auctor ipſe deſtruere paullo poſt videtur, quidquid aſſeruit de incenſione fulminum in humilioribus illis locis, vbi comparent. Nam de fulgure agens, id nihil eſſe aliud contendit, quam lucem per aera diffuſam a flamma fulminis; & poſtea illa inprimis terrere fulgura confirmat, quæ inſigni ſuo ſplendore annuntiant, eſſe fulmen iam vicinum. (*α*) Neque approbari poteſt, quod inde ſequitur, fulgur ſine fulmine nullum eſſe: nam tempore æſtiuo videmus idemtidem, ſub exitum diei coruſcare ſupra nos cœlum ſerenum, & alias, cum tempeſtates parantur, ardere longum cœli tractum, cum coruſcationibus frequentiſſimis; & væ nobis, ſi iſta omnia eſſent fulmina! De tonitru ſimiliter iudicat; quod nonnunquam minorem excitare ſtrepitum ait, quoniam tum fulmen magis e longinquo explodatur. Mihi vero multo melius explicari fulguratio videtur poſſe, ſi dicamus, in ſuperiori aere, atque in ipſis quoque nubibus, colligi extendique vaporum homogeneorum congeries; quorum in medio, vbi maxima eſt maſſa, exorta inflammatione, ſiue propter vehementem attenuationem, ſiue propter agitationem, ardebit e veſtigio vtrinque tota ſeries; quæ quoniam ſæpe duplex eſt, aut quoniam fortaſſis vnum eius latus promtius quam alterum ſuc-

(*α*) Hæc quidem non incommode videntur conciliari poſſe. Nam fulgur, iuxta Gaſſendum, fit, vbi glomus fulmineus exploditur. Leuius fulgur, procul exploſum eſſe glomum; intenſius, id prope factum, docet.

conditur, ſit vt nobis plerumque fulgur cum certo quodam reditu appareat, & cum coruſcatione repetita. Accedit tonitru, vbi materia, quæ accenditur, magis nitroſa ac conſtricta eſt, & vbi aer circumiectus magis humidus eſt, ob eamque rem magis reſiſtens, magisque denſus. Nunquam vero coniunctum cum his rebus illud fulmen erit, quod terrenas has infeſtat regiones, cum propter iſta omnia argumenta, quæ ſupra ſunt allata, tum quoniam nimis aduerſatur tantus deſcenſus naturæ ſpiritalium iſtarum exhalationum, quæ hoc modo ſublimatæ ſunt. Et credere, quod eæ adeo condenſari poſſint, vt pondus acquirant & conſiſtentiam, nihil aliud eſt quam confundere naturam & proprietates ignis cum proprietatibus aquæ, quæ in pluuias, grandines, & niues concreta recidit. Probabile etiam eſt, ſublimatos atque ita depurgatos minerales halitus non amplius aptos eſſe ad certos effectus magis materiales. Videre licet, vbi vapores minerales ſub ſenſus cadunt, quod quo longius a terra recedunt, eo magis purgantur atque rareſiunt; id quod obſeruatur in mephitibus, quas *moſette* appellat magnus Leonardus Capuanus. (*a*) Itaque in crypta, prope Puteolos, vidi canem ſopiri, & extingui lumen, vsque ad certam a terra diſtantiam, non vero in altiori loco, quoniam attenuantur halitus & cum corpuſculis alius

(*a*) In lectionibus ſuis naturam mephitium concernentibus (*Lezioni intorno alla natura delle moſette*) Neap. 1683.

gene-

generis commiſcentur. Similiter illi vapores nitroſi & ſulphurei, quos, vbi adhuc retinent qualitatem ſuæ mineræ, formare fulmina docui, propinqua terræ, quosque adeo videmus ipſiſſimos producere effectus nitri ac ſulphuris, quibus rebus puluis pyrius conficitur, quomodo poſſent eandem ſeruare naturam, tanto ſpatio eleuati, maximeque attenuati & depurgati, & poſtquam tamdiu in aere natarunt, ita vt etiamtum aduenirent cum eodem odore, & cum eadem ſuffitione? (*a*) Adde, tantum abeſſe, vt fulgura pro ſplendore fulminum haberi debeant, vt etiamſi e nubibus fulmen præcipitaretur, non tamen inde fieret fulguratio. Ad flammam fulminis mihi obſeruati vix impluuium reſplenduiſſet: nec certe lumen adeo debile reflecti poſſet cum tanta efficacia & per tantum ſpatium, vt fit a fulgure, cuius quidem deflagrationem latiſſime extendi neceſſe eſt, cum quod ingentes ſæpe nubium moles inde accendi videmus, tum quod tam procul formatum, nihilo ſegnius ferit oculos, & lumine terram cooperit. Concludamus igitur, nihil vsque adhuc dictum eſſe ſuper hac materia, quod cum ratione conueniat.

Expoſui tibi luculenter, quicquid animo occurrit meo, de re, quæ ſemper inter primas expoſita fuit conſiderationibus philoſophicis. Quod reli-

(*a*) Meo ſenſu poſſunt quædam volumina fulminea in ſublimiorem aerem leuata naturam ſuam conſeruare, ſed non poſſunt inde vsque ad nos accenſa peruenire. vid. ſupra P. II. n. VII.

quum

quum eſt, te rogo, ne aliis iſta narres, quoniam verecundiam mihi facit cogitatio tam parum perpolita, & omnibus ſuperioribus iunioribusque philoſophis contraria: ſed credo eſſe quasdam fibras in cerebro meo aliter complicatas quam in aliis hominibus. Inprimis Venetias hanc epiſtolam caue miſeris; nam prorſus eam publicari in Diario nolo, cum certior factus ſim, quam inique tulerint homines, quod Doctorem egerim in materiis variis ac deſperatis. Vt tempus non conſumam in huiusmodi rebus, prout occaſio, animusque & voluptas tulerint, difficulter obtinebunt: ceterum ab eo ingenio, vt Doctorem profitear, me plane alienum eſſe, ſancte aſſeuero; neque, ſi animo obſequi liceret meo, vel vnicum verſum, per totam vitam ederem. &c. Veronæ, d. 10. Sept. 1713.

II.

Excerpta quædam e Diarii Italici Tom. XXXII. Artic. VII.

Recenſetur hoc loco illuſtris Maffei liber, qui inſcribitur, *Rime e Proſe*. Et poſtquam de aliis opuſculis hoc volumine comprehenſis facta eſt mentio, ita pergunt Diarii auctores: *Inprimis vero curioſa & ſummo cum applauſu accepta eſt noua quadam celeberrimi Maffei detectio (ſic enim eam multi eruditi iam nunc appellant) circa generationem fulminum.* Exponunt deinde eam accurate;

afla-

allatisque primariis argumentis. *Et in ſumma*, inquiunt, *adeo probabilem reddit nouam hanc opinionem, vt Profeſſor quidam doctiſſimus ſcriptis iamiam ſuis illam inſeruerit, quæ in ſcholis publicis dictetur. Quamquam non ignoramus* (ita iidem Diarii auctores orationem ſuam continuant) *diſplicuiſſe viro ſummo publicationem huius epiſtolæ; qui ex eo tempore complura ſe meditatum pronuntiat, ad confirmandam illuſtrandamque detectionem ſuam magnopere accommodata. Quin & repertum ſibi aſſerit, haut plane ignota ea antiquis fuiſſe, licet iidem propriis oculis fidem habere non eſſent ſatis auſi.*

III.

Litteræ Abbatis Hieronymi Lioni ad P. Alex. Burgos, *de accenſione alicuius fulminis*. Diar. Ital. Tom. XXXII. Art. VIII. §. IV.

Reuerendiſſime Pater,

NOn tibi in præſentia moleſtus ſum quæſtione illa, quam noſti, de libris *Deutero-Canonicis*, qui ſcripturam S. ingrediuntur; ſed prorſus aliud affero argumentum. Res quæ mihi heſterno veſpere accidit in cauſſa eſt. Sæpe iſthic inter nos collocuti ſumus, ſi memoria tenes (tenes autem ſine

ſine dubio) de noua ſententia Dom. March. Maſſei, ad generationem fulminum & ipſum fulminandi modum pertinente, expoſitaque in litteris ad Dom. Anton. Valliſnierium, quæ inſertæ ſunt in Volumen poematum & orationum ſolutarum eiusdem Marchionis. Quicquid iſta occaſione dicebatur, non aliam habebat vim, quam vt eo magis dubium ancipitemque me efficeret, inter argumenta Dom. Maffei, quæ mihi ſane videbantur maximi momenti, atque inter apparentem inſolentiam nouæ iſtius opinionis. Nunc vero caſum commemorabo, qui omnia mihi dubia præcidit. (*a*) Die XX. huius menſis, circa horam primam, coenante me cum mea familia, quæ non adeo exigua eſt, in loco terræ proximo, tempeſtas ſubito cooriebatur ſæuiſſima, quæ magnopere attentionem excitabat noſtram. Ventus, tonitrua, fulmina, ſine intermiſſu. Locus vbi ſedebam oppoſitus feneſtræ erat, quam, quod minus a vento verberabatur, apertam eſſe volueram, ad obſeruandum finem tam fœdi initii. Dum commodiſſime obſeruo quæ ſequuntur, ſubito accendi flammam viuidiſſimam conſpicio, duos paullo minus cubitos ſupra terram, tenui tractu aſcendentem, & citius quam narro euaneſcentem, relicto terribiliſſimo fragore. Ceteri pauore & ſtupore impediti, hoc non animaduerterunt, ſed audiuerunt ſaltim ſtrepitum, vnoque ore confirmarunt, *ingens fulmen proxime delapſum eſſe.* Neque aliud ſibi a me perſuaderi paſſi ſunt, quamuis ſtatim, vt ipſi teſta-

(*a*) Supra P. I. n. III. & IV.

buntur,

buntur, atque adeo iterum iterumque exponerem, quid mihi videre contigiſſet. Quid ad hæc tu, Reuerendiſſime Pater? Viden' ipſiſſimam Dom. Maſſei ſententiam, hiſce meis oculis approbatam & pro veriſſima perceptam? Serio dico: ego mihi obſtinate propoſueram, nolle eam credere; nunc, quomodo quod factum ipſe vidi reuincam, non inuenio. Tibi igitur ſignificare hanc obſeruationem volui, cum ſit eiusmodi, quæ non ſane adeo frequenter ſuccedat. Multi præterlabi anni poſſunt, priusquam iterum occurrat: requiritur enim opportunitas loci, attentio ad rem ipſam, & inprimis vt a timore nos occupari non patiamur, qui ſenſus eripit, vt neſciamus quid viderimus. Secure hæc communicare potes, Reuerendiſſime Pater, cum doctiſſimis tuis amicis: volo enim in me plane nitaris, quod ad illum euentum omnesque circumſtantias pertinet. Quas ſi examinare, pro ſingulari tua facultate non incommodum fuerit, næ tu fateberis, vt es ingenuus, Dom. Maffeum meritiſſimo ſententiam iſtam tenere, neque nos eos eſſe, quos ab illo diſcere pudere debeat. De cetero rem mihi feceris longe gratiſſimam, ſi, quid tibi videatur, ſignificare volueris &c.

IV.

Epiſtola Iuſtiniani Pagliarini ad Dom. Marchionem Maffei, data Fulginii d. V. Martii CIƆ IƆ CCXXI. Diar. Ital. Tom. XXXIV. Art. VIII.

Illuſtriſſime Domine,

QVamquam nullo meo merito, homo tibi plane incognitus, expectare poſſum, vti audaciam harum litterarum non moleſte feras, tanta tamen nominis tui gloria, tanta eſt humanitatis opinio, vt frequentes alliciantur homines vel maxime ignoti remotique, ad offerenda tibi huiusmodi obſequiorum ſuorum ſigna, ſub certa ſpe, fore vt ea non grauatim accipias, inprimis vbi de rebus agitur, paſcendo excellentiſſimo tuo ingenio & omni eruditionis genere cultiſſimo accommodatis. Hac & ego fiducia permotus nunc accedo, rem afferens ſane curioſam, atque his ſaltim regionibus plane inſolentem, quæ die XXIII. Ian. huius anni, in noſtra vrbe accidit. Fulmen, caſu quodam, velut manu factum atque excitatum eſt, cum fulgure, tonitru, & concuſſu; quod meo quidem arbitratu pulcherrime confirmat nouum illud, de generatione fulminum, & famoſum dogma, feliciſſimo partu e philoſophicis meditationibus magni tui ingenii prognatum.

Serum

Serum erat diei, cum in cella vinaria dominorum Benedictorum, nobilium huius ciuitatis, certum vini genus transfundendum in dolium eſſet, XVI admodum cados romanos capiens. Quod priusquam fieret, lotura quadam præparandum dolium eſſe ratus, is cui res illa erat demandata, V circiter vini cantharos in paruo aheno ad ignem ferueſecit, mox ope infundibuli per epiſtomium vaſis, cetera curate clauſi crebrisque circulis ferreis muniti, ingerendos. Quod ſimul fieri coeptum eſt, leuis circa infundibulum emicat flamma: homines nouitate rei percelluntur, neque tamen eo ſecius, collecto animo, vniuerſum vinum ferueſactum immittunt. Id vero vix intrauerat, cum vaſtiſſimus exoritur fragor, qualis fere tonitruum aut bombardarum eſſe ſolet; totamque cellam ignis occupat. Foramen circa fundum dolii factum eſt, tres vncias palmi romani patens, lignaque lacerata magno impetu ad murum oppoſitum ſunt proiecta. Ancilla, cum lucerna proxime adſtans, neſcio quo fortuito ac felici corporis flexu, præſentiſſimum periculum vitauit: tantaque fuit vehementia concuſſus, vt in ſuperioribus ædium partibus mouere terra crederetur.

Habes veriſſimam narrationem. (a) Neque ego nunc

(a) Conſimilis illa eſt, quam ſub finem (n. VI) e cl. Hoffmanni Obſeruationibus Phyſico-Chymicis adducemus. Sed cauſſa inflammationis ibi multo facilius quam hic perſpicitur. Nam cellam vinariam,

nunc de trepidatione ac terrore dicam, qui præſentibus inceſſit a caſu tam nec opinato. Id potius agam, vti cum nouis tuis dogmatibus, de generatione fulminum, apprime rem congruere oſtendam. Et vina quidem, præſertim noſtra illa generoſiora, magnam vim particularum comprehendere ſulphurearum, vel argumento eſt ardentis aquæ copia, quam inde extrahere diſtillatione licet. Quare ſic mihi perſuadeo, cum cellam, tum inprimis ipſum dolium, repleta fuiſſe vaporibus nitroſis, vt fere fieri in eiusmodi locis ſubterraneis

nariam, & *inprimis* dolium, repleta fuiſſe vaporibus nitroſis, non adeo promtum eſt concipere: cur enim *inprimis* dolium? & vnde tam inuſitata, atque haut ſcio an in paucisſimis *locis ſubterraneis* obuia nitri copia? Sed vt ita fuerit, non tamen intelligo, quomodo ſulphurei halitus a nitroſis inflammati ſint, cum vtrasque res miſceri ſine inflammatione poſſe conſtet. Neque etiam illud ſatis capio, quam *iuſtam proportionem* ſulphur inter ac nitrum doctisſimus auctor requirere videatur: nam ſulphur, ſiue plus ſiue minus nitri admixtum fuerit, magis quidem aut minus tumultuoſe, admoto igne, deflagrare, ſed deflagrare tamen, ſcimus. Egò quidem auctæ vi elaſticæ aeris in vaſe incluſi, compresſi, calefacti, ob eamque rem vinum vehementisſime peruadentis, & occultos igniculos celerrime excutientis, colligentis, impellentis, cum incenſionem halituum ſulphureorum, tum reliquos pleroſque effectus, adſcribendos cenſeo: quamuis nitrum, ſi quod adfuiſſe notabili copia doceri poteſt, ad augendum impetum aliquid contuliſſe, non abnuerim.

humi-

humidisque ſolet. Efferueſcentia bullientis vini in motum iſtos vapores concitauit. Prima infuſione exigua vini portio non adæquare nitri vim contrariam potuit: inde repreſſus collectusque halitus exaltati ſulphuris in ſimplicem deſiit flammam. Effuſo vero aheno, cum iam forte accideret, vt iuſta proportione ſulphur nitrumque miſcerentur, tum vero excitari ingens illud tonitru ac fulmen, de quo dixi, eodem plane modo vt cetera fulmina, neceſſe fuit.

Poſt hunc caſum, vt maius lumen acquirerem circa tuum ſyſtema fulgurale, curioſe examinaui ruſticum huius regionis, qui ante ſesqui fere annum, cum meſſi operam dans a graui nimbo deprehenderetur, ſub quercum cum ſodalibus confugit, neque ita multo poſt ſubito proiectus fuit ab impetu exorti fulminis ad diſtantiam V vel VI paſſuum, (α) illæſo plane corpore, ceterum exanimatis duabus ſororibus, quæ ipſi ad latus conſtiterant. Sermonem memoria tenebat, quem cum altera earum habuerat, vsque ad nouiſſima verba ante ortum fulminis; profeſſusque eſt, ſe

(α) Proiectus iſte ruſticus a fulmine eodem modo fuit, vt ſeruus piſtoris (de quo infra n.V) ab igne, qui e furno prorupit, vel etiam vt tiro pharmaceuticus, in exemplo Hoffmanniano, (n.VI) a balſamo ſulphuris; nimirum non ab ipſa flamma, a qua certe illæſus non fuiſſet, perinde vt ſorores, ſed ab aere proximo, eiusque celeriter ac valide adaucta vi elaſtica.

repente ac plane ex improuiſo in aere volitaſſe, præſtringente quodam ſplendore circumdatum, qui mox & aciem ſibi & mentem perturbaſſet; nec minimum temporis punctum inter impetum projectionis & conſpectum fulguris interiectum, nec vmbram quidem timoris antea conceptam fuiſſe; quod euidens profecto indicium eſt accenſi eo ipſo loco fulminis, vbi miſeri illi mortales commorati ſunt.

Quo loco illud Plinii in mentem venit, (lib. II. cap. LIV. hiſt. nat.) *neminem tangi, qui prior viderit fulmen, aut tonitru audierit.* (α) Similiterque ante Plinium Seneca, extremo quæſt. nat. ſecundo: *nemo vnquam fulmen timuit*, inquit, *niſi qui euaſit.* Didicerant illi auctores ex variis effectibus, quod accendantur quandoque fulmina in tanta vicinia, vt nulli ſenſui ante percuſſionem locus relinquatur; ſed occupati & ipſi communibus præiudiciis circa generationem fulminum, di-

(α) Approbare hanc ſententiam nobilisſimus auctor videtur. Quid vero? vbi oriri fulmen Maffeus, vbi appropinquare, vbi iterum inſiſtere vidit, num fieri non potuiſſe cenſeamus, vt deinceps vel ipſe vel ei asſidentes læderentur? ſimiliter vbi Lionius naſci fulmineam flammam conſpexit, num ea non propagari in conclaue eius, per ſeriem halituum continuam, atque illum tangere potuiſſet? de tonitru facilius, nec tamen ſine omni dubitatione, rem conceſſerim.

uide-

uidere ea multiſariam, atque inprimis in *cæleſtia* & *terrena*, inſtituerunt. *Terrena* dicuntur a Plinio, *quæ, cum e propiore materia cadant, ideo creduntur e terra exire;* appellantur etiam *inferna* ab Attalo ad cap. XLIX. lib. II. quæſt. nat.

Quod ſi illis perſpectæ fuiſſent doctiſſime, tuæ meditationes philoſophicæ, non ita certe ingenium maceraſſent, diuidendo fulmina in tot ſpecies, (*a*) nec præfeciſſent tot deos variis eorum iactibus, vt in opere commemorato videmus; ſed cognouiſſent, & profeſſi eſſent, naturam eſſe ſemper eandem, ſimplicem, ac ſui ſimilem, in omnibus ſuis quantumuis admirandis operationibus.

Iam ipſa illa communis plerorumque doctiſſimorum philoſophorum ſententia, quod materiam fulminum fulgurumque non aliæ res conſtituant, quam halitus ſulphurei & nitroſi, per aerem diſperſi, nonne oſtendere videtur, omne diſcrimen fulgurum ac fulminum tantummodo oriri e vario ſitu, vbi halitus, quos dixi, incenduntur, & ex variis effectibus, propter varias reſiſtentias productis? Scilicet iidem vapores ſulphurei & nitroſi,

(*a*) An cognitio veræ ſententiæ impediiſſet, quo minus varia fulminum genera, præſertim ab Etruſcis ac diuinatoribus, diſtinguerentur, non iniuria profecto dubitare licet: ſed hoc non multum ad rem.

 qui

qui eleuati a terra per omnem aerem diſtribui ſolent, ſi forte colliguntur atque incenduntur agitatione partium in loco ſuperiori, ibi non aliam inuenientes reſiſtentiam quam nubium aeriarum facile permeabilium, in fulgurationes abeunt & tonitrua: ſplendorem enim ab incenſione ortum *fulgurationem* dicimus, & ſtrepitum aut fragorem *tonitru*; quod quidem naſci ſolet non a ruptura nubium, vt multi crediderunt, ſed a reſiſtentia nitri, quod dans flammæ impetum, efficit iſtam corporum colliſionem, aut vt melius dicam, imprimit aeri motum illum tremulum, quem ſonum appellamus. Iam ſi accenſio fit in locis terræ propioribus, & iis quidem apertis, effectus non eſt diſſimilis; ſin obiicitur impedimentum & reſiſtentia corporis alicuius ſolidi, aut plantæ, aut ædificii, aut animalis, ea quidem omnia, penetrantiſſima ſua virtute, velociſſime flamma peruadit, diſrumpit, exanimat; atque his de cauſſis fulmen nuncupatur. (a)

Et in veris quidem fulminibus, quibus ſuperficies affligitur telluris, concurrunt plerumque, ſine notabili temporis interuallo, fulgur, tonitru, & percuſſus; non obſcuro ſigno originis præſentis ac propinquæ. Etenim ſi procul accenduntur, præcedere debere fulgurationem, & ſtrepitum po-

(a) Vid. ſupr. P. II. n. VII.

ſterio-

ſteriorem eſſe convenit: (*a*) nam quantacumque velocitas attribuitur materiæ ſuccenſæ, nunquam tamen illa æquare poteſt velocitatem ſpecierum viſibilium, quæ puncto temporis peruadunt ſpatia, ſi non infinita, at ſaltim longe omnium vaſtiſſima, nec facile definienda; porroque fragorem retardari, ipſæ leges immutabiles, quibus ſonus propagatur, cogunt; quæ ſunt huiusmodi, vt iuxta obſeruationes famoſæ Academiæ del Cimento, & Regiæ Pariſienſis, ſingulis V minutis ſecundis ſingula milliaria ſonus quam conſtantiſſime per aerem emetiatur. Sed & illæ fulgurationes ac tonitrua, quæ reuera in ſuperiori aere naſcuntur, vulgo rem confirmant, itemque exploſæ eminus bombardæ ac tormenta, etiamſi multo minori quam nubes interuallo abſint: conſpectus enim flammæ ſatis notabiliter percuſſionem globi & fragoris ſenſum antecedit.

Atque hæc tua latiſſime patens doctrina mire expedit omnes difficultates, quæ ex variis rebus, circa fulmina notari ſolitis, naſcuntur; puta quod aſcendunt ac deſcendunt; quod curſu modo recto, modo obliquo feruntur; quod quandoque multiplicata apparent, vnde Iouem cum fulmine triſulco fingunt; quod percuſſio coruſcationem, nullo interiecto ſpatio, comitatur; quod hæc interdum illam antecedit, velut tibi ipſi, Vir illuſtriſſime; obſeruatum eſt; multaque alia, quæ

(*a*) Vid. ſupra P. II. n. XVI.

mirum

mirum quantum torſerunt ingenia vel maxime ſublimia, cum ea inter ſe conciliare, qualicunque ſpecie ac probabilitate, niterentur. Aſſumta enim hypotheſi haut dubie veriſimillima, quod vapores iſti, de quibus dictum eſt, aut alii ad incenſionem apti, diſpoſiti in aere per varias columnas ſiue lineas ſint, rectas, obliquas, ſpirales, tortuoſas, facile concipere licebit variam directionem flammæ, ſecundum varias iſtarum linearum diſpoſitiones, per quas, in iis locis vbi præualet ſulphur, ſola conſpicietur flamma, eademque ſæpe innocens, ſequetur vero ſtrepitus atque impreſſio cum ſolita clade, ad occurſum nitri & reſiſtentiam corporum ſolidorum. Quod ſi vaporibus ſulphureis immixtos ſtatuamus halitus arſenicales vel minerales alios, quod ſatis eſt probabile, nullum forſitan reſtabit e tot tamque admirandis fulminum operibus, quin promte explicari poſſit.

Curſus iſte flammæ per lineas vaporis ſubtiles & ſiccas facileque inflammandas, obſeruatur luculenter in eo phænomeno, quod appellamus ſtellam cadentem, (idque etiam ipſum ſententiam confirmat tuam.) *Videntur diſcurrere*, ſcribit de iis Purcozius in inſtit. Philoſ. *quod flamma in aere accenſa pabuli ſui ſeriem ſequatur.* Et ciuis meus Frid. Frezzi, in celebri opere Quadriregii:

Se il vapor terreo paſſa l' aer gielo
Sottile e ſecco, e ad ardere diſpoſto
Piu che la ſtoppa a lume di candelo;
Quand' egli vien la ſu, doue ſta poſto
Il regno di Vulcan, l' accende il foco
Nel primo capo; e la fiamma tantoſto
Per lui tranſcorre, non a poco a poco,
Ma ratto e preſto; e la fiamma corrente
Pare una ſtella che tramuti loco.

i. e. pabuli ſui ſeriem ſequitur.

Sed nimis abuterer patientia atque humanitate tua, ſi frigida mea oratione diutius te tenerem. Quapropter &c.

V.

Obſeruatio *de igne e furno excurrente:* ex Annalibus Phyſico-Medicis, quos lingua germanica conſcriptos particulatim edunt Medici quidam Vratislauienſes dictiſſimi; Mart. 1718. claſſ. IV. Artic. VII.

IAm antea a nobis monitum eſt, quam difficile ſit, veram fulminum cauſſam reperire, ad quod phænomenorum hiſtoricorum diligens collectio inprimis videtur opportuna. Nunc vt illuſtremus rem adeo mirabilem, commodum putamus, euentum quemdam memorare, non illum quidem oppido inſolentem, ceterum hoc tempore prorſus ſingulari modo obſeruatum. (α) Lupus vocari

(α) Supra P. I. n. XII.

ſolet (der *Wolff*) ſiue ignis e furno excurrens, qui in hac vrbe, in domo piſtoris cuiusdam, hoc pacto ſeſe exeruit. Diu multumque coquendo penitus excandefacto furno, cum vel nimium, vel certe nimis aridum ac reſinoſum lignum eſſet infartum, idque vniuerſum latentior ignis penetraſſet, factum eſt, vt aperto præfurnio, non occluſis antea æſtuariis ſuperioribus, igneque agitari cœpto, celeriter exorta validiſſima flamma, modii fere magnitudine, e furno prorumperet, (α) ſemiuſtulataque alterius ſerui barba, al-

(α) Nempe illapſa eſt, aperto præfurnio, magna vis aeris externi per æſtuaria, celeriterque calefacta & expanſa ibi erupit, vbi minima fuit reſiſtentia, hoc eſt, per præfurnium, ipſam recens excitatam flammam ante ſe agens. Atque ingens ille globus igneus non modo aerem externum propulit, aut cedere neſcientem compresſit, ſed & vehementi calore vim eius elaſticam auxit. Hinc ſeruus non a flamma ſed ab aere antecedente proiectus. Iam quomodo factum ſit, vt flamma collecta manſerit, vt modo aſcenderit, modo alibi deſcenderit, vt tantum fragorem excitarit, ceterosque eius effectus, ex vehementi impetu, atque ex aeris circumiecti compresſione, variaque reſiſtentia, accurate demonſtrat celeb. Wolffius in *tentaminum phyſicorum* (*Verſuche*) parte II. cap. IX. §. 128. Quod ſi e furno mox in liberum aerem ignis ille euaſiſſet, certum eſt, eum nec tam diu collectum fuiſſe permanſurum, nec tot ac tanta editurum opera: ergo ex ſimilibus fulminum operibus concludamus, ea in locis fulguritis oriri, non per liberum aerem ex altis nubibus adferri.

terum

terum cum dimidio medimno panis cibarii, quatuor vlnarum ſpatio proiiceret; tam violento fragore, vt homines in prima contignatione ſolide exſtructarum ædium dormientes, in lectis concuterentur ſuis, ii vero, qui in altera contignatione, propter profundum ſomnum, de concuſſu nihil ſenſerant, vaſtiſſimo illo ſtrepitu expergefacti, ante aures exploſam bombardam autumarent. Vbi ſemel officinam piſtoriam circumvagatus eſſet globus iſte igneus, totus in caminum intrat, & aliquot inde lateribus abruptis, quod e camino, lamina ferrea firmiter atque accurate clauſo, elabi nequit, retro flectens curſum, per fauces ad alteram contignationem pertinentes in fornacem quandam deſcendit, eaque omnino diffiſſa, & cineribus in conclaue longe excuſſis, denuo in caminum, vnde venerat, recedit, quamuis effracta ianua eſſet in liberiorem œcum ducens. Ne nunc quidem exitu ſuperius patente, iterum per anguſtiores fauces in paruum defluit conclaue ſubterraneum, murumque ſupra fornacem perfringit, ac per foramen iſtud, capitis magnitudinem adæquans, in imminentem officinam piſtoriam regreditur. Tum vero puncto temporis feneſtram, IV vlnas altam, & dimidiam ſuper duas latam, cum orbibus vitreis, cum plumbo, cum virgis ferreis, aufert, domuique oppoſitæ ad XXV paſſus diſtanti allidit, partibus quibusdam vitri in ianua hærentibus; inde in ſublime tendit, aerem vehementiſſimi fulguris more illuſtrat, in pluuiamque

igneam

igneam reſolutus totam plateam ſcintillis perfundit. Domum tantus replebat vapor ac fumus, vt dimidiæ horæ ſpatio vix reſpirare liceret. Lignum quod transcurrerat ignis non incenderat: pinea ſaltim pertica, vetula & multis feſtucis ſcabra, hinc inde erat ambuſta. E camino & fornace fuliginem ac cineres ita vidiſſes euerſas, velut ſi hoc de induſtria factum eſſet: atque inde pluuia ignea. De plumbo orbium vitreorum vix quidquam reperiri potuit; credibile eſt, liquefactum fuiſſe quod globus igneus abſtulit. Huiusmodi caſum ita euenire vulgaris tenet opinio, ſi inter ligna ſuccenſa aliquid ſit fulguritum; quod reuincere in procliui eſt. Fit enim, vbi æſtuaria nimis magna, focusque præfurnii aliquantum inclinatus, & furni ipſi humiliores, neque ampli ſatis ſunt, vt in iis circulari ignis poſſit, arido & reſinoſo ligno repente accenſo: & contra, vbi in eo eſt ignis vt excurrat, immo vbi pars quædam iamiam prodit, vel vnici lateris ſcoparumue obiectu ſine dubio reprimitur; id quod nos ipſi in eodem furno tentauimus, adhibita tamen minori lignorum copia, ne periculo violenti ignis nos exponeremus.

VI.

Obſeruatio *de Balſami ſulphuris terebinthinati vi exploſiua*. Frid. Hoffmanni Obſ. Phyſ. Chym. Lib. III. Obſ. XV.

QVidam rei pharmaceuticæ præfectus (Zellerfeldæ in tractu Hercyniæ, d. 7. Nou. 1698.) balſa-

mum

mum ſulphuris terebinthinatum in ſatis firma retorta vitrea arenæ committit, & orificio vaſis recipientis fortiter occluſo, ignem paullo vehementiorem ſubminiſtrat. Breui poſt horrendus auditur fragor, vt omnes, qui domum incolunt, ſæuiſſimum turbinem, qui tectis ruinam minetur, obortum eſſe exiſtiment. Tiro quidam pharmaceuticus, ſtans iuxta mortarium in area, non procul ab officina, in qua labores chymici confici ſolent, ſubito & quaſi cum mentis emotione parieti alliditur, alius vero intra ianuam, quæ aream aperit, plane attonitus & quaſi fulmine tactus in terram concidit, collectis tamen denuo viribus animoque recepto, odorem percipit fœtidum, valde ſulphureum, indeque coniiciens, has turbas peruerſa illius medicamenti tractatione concitatas fuiſſe, quanta poteſt feſtinatione cum vicino quodam, qui ad explorandam tanti ſtrepitus cauſſam ſubito aduolauerat, decurrit in laboratorium, vbi dimidiam retortæ partem in arena ſuperſtitem, reliquam vero cum collo retortæ, per feneſtras culinæ diffractas & excuſſas in aream longius proiectam inueniunt.

Nec vero intra hos effectus ſubſtitit, ſed latius vim ſuam diffudit turbulentiſſimus ille fragoris impetus. Nam præterea perfregit fores cellæ cibariæ, easque vna cum aliquot ollis & patinis ex culina deturbauit in aream. Effregit quoque aliam ianuam, quæ ex cella iſta ducit in laboratorium, indeque validiſſimam ſeram auulſit; & quoniam ex eadem cella, per ſcalam tortilem atque in ſpeciem cochleæ con-

conſtructam, ad aliud conclaue aſcendere licet, ibi etiam fores clauſtris emouit, ſimulque loculamenta, in quibus vaſa Batava, excipiendis confectionibus adaptata, repoſita erant, in pauimentum proſtrauit, inque eodem conclaui aliquot ſimilis generis vaſa, ex medio reliquorum ſublata, ad imum deiecit, & ambas feneſtras marginibus excuſſas in aream detruſit. Inſuper poſitas prope ianuam, qua in plateam itur, feneſtras, ſaluis tamen marginibus, diuerberauit, atque in anguſtiori conclaui infima aſſamenta dirupit, reuulſosque, quibus ianua latera veſtiuntur, aſſeres, vna cum clauſtro & cardinibus deuoluit in pauimentum, non illæſis vitreis feneſtrarum orbibus, quarum tamen oras intactas reliquit. Denique etiam ianuam illius conclauis, vbi aqua deſtillata aſſeruabantur, aliamque, qua ex eo aditum in officinam concedit, vi & impetu aperuit. In ipſa vero officina non niſi feneſtrarum vitris ſtragem intulit, cum laxatis earum repagulis, qua tamen non ſecum abripuit.

Proxime habitantes ſerio & aſſeueranter dixerunt, prorupiſſe eodem temporis articulo, quo fragor exauditus eſt, ex camino ingentem fumi denſioris copiam, ſeque talem percepiſſe ſtrepitum, qualem exploſa tormenta edere ſolent, eumque totum peruaſiſſe oppidum, ita vt omnia fere ædificia, quodam quaſi terra motu, concuſſa fuerint.

Hæc mirabilis relatio, cui eo maior fides habenda eſt, quoniam incredibiles iſtos effectus his meis oculis vidi, clariſſime demonſtrat, qualis indoles, natura, & quan-